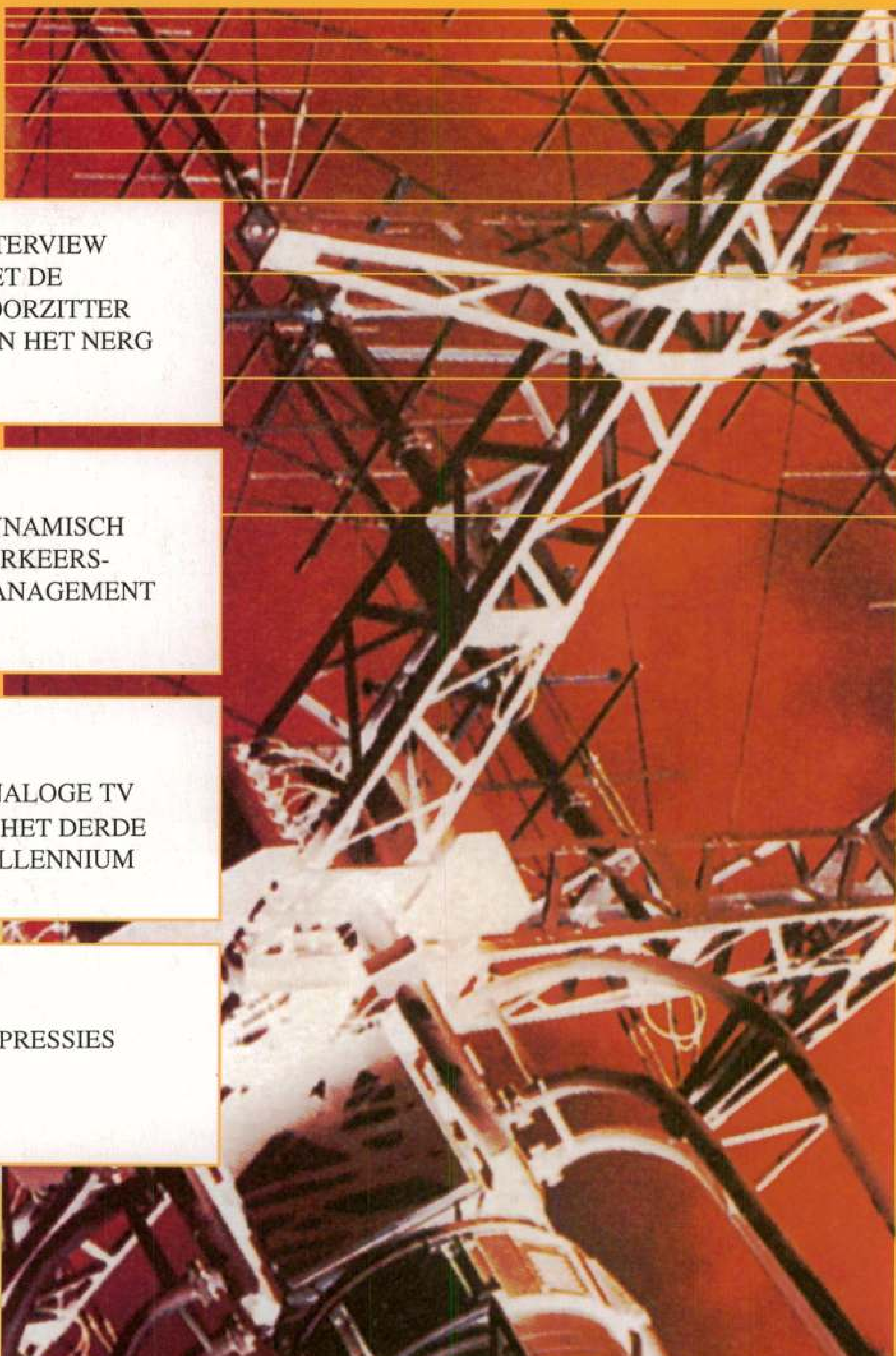
NERG

jaargang 63 nr 4 1998

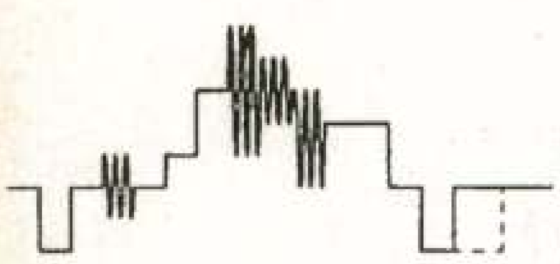




INTERVIEW
MET DE
VOORZITTER
VAN HET NERG



DYNAMISCH
VERKEERS-
MANAGEMENT



ANALOGE TV
IN HET DERDE
MILLENNIUM



IMPRESSIES

Tijdschrift van het nederlands elektronica- en radiogenoots

nederlands elektronica- en radiogenootschap

Nederlands Elektronica- en Radiogenootschap
Correspondentie-adres: Postbus 39, 2260 AA Leidschendam.
e-mail secretariaat : secretariaat@nerg.nl
Gironummer 94746 t.n.v. Penningmeester NERG, Leidschendam.

HET GENOOTSCHAP

Het Nederlands Elektronica- en Radiogenootschap (NERG) is een wetenschappelijke vereniging, gericht op elektronica, telecommunicatie en informatieverwerking.
Het doel van het NERG is om het wetenschappelijk onderzoek op deze gebieden te bevorderen en de verbreiding en toepassing van de verworven kennis te stimuleren.
(Internet WWW-site: http:// www.nerg.nl)

BESTUUR

LIDMAATSCHAP

Voor het lidmaatschap wende men zich via het correspondentie-adres tot de secretaris. Het lidmaatschap van het NERG staat open voor academisch gegradueerden en anderen, die door hun kennis en ervaring bij kunnen dragen aan het genootschap. De jaarlijkse contributie bedraagt voor gewone leden *f* 75,- en voor junior leden *f* 39,-. Bij automatische incasso wordt *f* 3,- korting verleend.
Gevorderde 1e fase studenten en 2e fase studenten komen in aanmerking voor het junior lidmaatschap en kunnen daartoe contact opnemen met de contactpersoon op hun universiteit.
In bepaalde gevallen kunnen ook andere leden, na overleg met de penningmeester, voor een gereduceerde contributie in aanmerking komen.
De contributie is inclusief abonnement op het Tijdschrift van het NERG en deelname aan vergaderingen, lezingen en excursies.

HET TIJDSCHRIFT

Het tijdschrift verschijnt gemiddeld vijf maal per jaar . Opgenomen worden artikelen op het gebied van de elektronica en de telecommunicatie. Auteurs, die publicatie van hun onderzoek in het tijdschrift overwegen, wordt verzocht vroegtijdig contact op te nemen met de hoofdredacteur of een lid van de redactiecommissie.

REDACTIECOMMISSIE

ISSN 03743853

Vorige maand vond er vanuit de redactie een gesprek plaats met de voorzitter van het NERG, prof.dr.ir. W.C. van Etten. Het gesprek vond plaats in de vorm van een interview door dr.ir. A.B. Smolders, lid van de redactiecommissie. De voorzitter doet daarin een aantal prikkelende uitspraken en geeft zijn visie over de richting die het NERG zou moeten inslaan. In de komende maanden zal aan de discussie daarover ongetwijfeld een vervolg gegeven worden. Het is in elk geval een duidelijke oproep om te komen tot een aantal veranderingen. De redactie zal 'de vinger aan de pols houden' en zo mogelijk over het resultaat rapporteren.

"Het NERG moet professioneler gaan opereren wil het overleven"

Interview met de voorzitter

door dr.ir. Bart Smolders



Prof.dr.ir. Wim van Etten

Voorzitter NERG

Hij is al ruim een jaar de nieuwe voorzitter van het NERG. Prof. Wim van Etten wacht echter geen erebaantje. Integendeel, er is veel werk te doen om ervoor te zorgen dat het NERG ook in de toekomst een belangrijke functie blijft vervullen binnen de Nederlandse elektronica en telecommunicatie gemeenschap. Het NERG moet verlost worden van het oubollige imago dat vooral bij jonge ingenieurs bestaat. Daarom is het nodig om het NERG te professionaliseren. Met name het Tijdschrift en de werkvergaderingen, die beide het gezicht van het NERG bepalen, zijn toe aan een andere, meer professionele, koers. Van Etten sluit dan ook niet uit dat er een bureau opgezet moet worden met één of meerdere vaste medewerkers.

Van Etten bekleedt momenteel de leerstoel "Telecommunicatie" aan de faculteit Elektrotechniek van de Universiteit Twente. Hij is met name actief in de gebieden glasvezelcommunicatie (o.a. in de COBRA onderzoeksschool), mobiele communicatie, simulatie van communicatiesystemen en tegenwoordig ook in het vakgebied Electro-Magnetic Compatibility (EMC). Hij is afgestudeerd en gepromoveerd in de Elektrotechniek aan de TU Eindhoven en heeft daar ook een groot deel van zijn carrière gewerkt. Van Etten: "In de tijd dat ik nog op de middelbare school zat had het vakgebied Elektrotechniek iets magisch. Ik zette zelf radio-ontvangers en audioversterkers in elkaar, maar begreep niet precies het hoe en waarom. Sommige aspecten waren niet goed te bevatten, waarschijnlijk omdat je niet genoeg achtergrondinformatie kreeg op de middelbare school. Zoiets maakt je nieuwsgierig. Dat is ook de reden waarom ik Elektrotechniek ben gaan studeren, eerst op de HTS en later op de TU. Die nieuwsgierigheid is in het begin van de jaren 70 ook mijn motivatie geweest om over te stappen van het vakgebied elektronica naar het toen nieuwe vakgebied telecommunicatie. Ik was uitgekeken op (analoge) elektronica mede omdat dit vakgebied doodlopend leek. Later met de komst van IC's bleek dit uiteraard niet het geval te zijn. Maar goed, ik heb die overstap toen gemaakt hetgeen uiteindelijk geresulteerd heeft in een promotie in 1976. In die tijd had je als jonge wetenschappelijk medewerker op de Universiteit nog de mogelijkheid om redelijk zelfstandig een onderwerp te bewerken voor een promotie.

Tegenwoordig is het leven voor AIO's een stuk minder vrijblijvend. De meeste onderwerpen van een promotie zijn voorgekauwd en zijn vaak een kleine schakel binnen een groter onderzoeksprogramma."

De huidige generatie studenten en AIO's op de technische universiteiten stemt van Etten niet echt tevreden. "De huidige generatie studenten die ik zie is technisch inhoudelijk een stuk slechter dan een aantal jaren geleden. De motivatie houdt meestal ook niet over. Wellicht dat de te goede arbeidsmarkt de studenten wat lui maakt. De arbeidsmarkt zorgt er ook voor dat het erg moeilijk is om nieuwe AIO's te vinden. De studenten kiezen al snel voor het grote geld met lease auto en een GSM toestel in het bedrijfsleven. Dit zal uiteindelijk ook invloed hebben op de wetenschappelijke kwaliteit van de universiteiten. Je ziet dan ook dat er steeds meer AIO's en post-doc's uit het buitenland gehaald moeten worden."

Sinds 1997 is van Etten dus voorzitter van het NERG. In feite was hij niet direct enthousiast toen hij gevraagd werd door de toenmalige voorzitter prof. Geels. Van Etten: "De toenmalige voorzitter heeft mij overgehaald om het toch te doen. Tot nu toe heb ik er zeker geen spijt van. Het voorzitterschap kost veel tijd, mede doordat ik bezig ben met het opstellen van een nieuw draaiboek voor het bestuur."
De toekomst van het NERG houdt van Etten erg bezig. Het imago van het NERG is met name bij de jongere generatie erg slecht, variërend van oudemannen club tot oubollig. Veel potentiële leden kennen het NERG zelfs niet eens. Van Etten: "Dit slechte imago dient duidelijk opgekrikt te worden. We waren en zijn een low-profile, low-budget organisatie die draait op de welwillende inzet van een aantal vrijwilligers. Je ziet om je heen dat concurrerende organisaties van het NERG, zoals het KIVI en IEEE, in de afgelopen jaren wel langzaam professioneler zijn geworden. Willen we als NERG een toekomst hebben dan zullen we deze weg ook in moeten slaan. Te denken valt aan het opzetten van een NERG-bureau met één of meerdere vaste medewerkers. Dit bureau kan er voor zorg dragen dat allereerst de administratie van het NERG goed geautomatiseerd wordt. Op dit moment werkt dit nog niet feilloos. Verder zou het bureau een belangrijke rol moeten hebben in de organisatie van de werkvergaderingen. De werkvergaderingen worden op dit moment vaak erg slecht bezocht. Te late aankondigingen zijn daar een van de oorzaken van. Belangrijker echter is om de kwaliteit van de werkvergaderingen zelf te verbeteren; het aantal werkvergaderingen mag dan wat omlaag. Vier of vijf goed bezochte, professioneel georganiseerde werkvergaderingen met gerenommeerde sprekers is beter dan twaalf slecht bezochte werkvergaderingen. Goede sprekers komen niet als ze voor een tiental gepensioneerden en een handjevol studenten moeten spreken. We moeten er alles aan doen om ons imago niet verder te verslechteren. Nu is dus de tijd om te veranderen."

Een ander punt is het Tijdschrift. Tot voor kort zag het Tijdschrift van het NERG er net zo uit als 20 jaar geleden. Gelukkig had de redactiecommissie van het Tijdschrift zelf ook al in de gaten, dat het tijd was voor een upgrade van het Tijdschrift. De komende jaren zal behalve het uiterlijk ook de inhoud veranderen. Er zullen behalve technische artikelen ook een aantal vaste rubrieken worden opgenomen. Dit interview is hier een voorbeeld van. Het betekent echter wel, dat er meer werk is voor de redactiecommissie. Zeker als het Tijdschrift advertenties gaat opnemen. Ook hier ziet van Etten het belang van een professioneel bureau terugkomen. Van Etten: "Willen we de werkvergaderingen en het Tijdschrift gaan verbeteren dan zal dat geld kosten. De jaarlijkse begroting moet dan wellicht fors omhoog. Dit geld kan er voor een deel komen door advertenties op te nemen in het Tijdschrift. Verder kan de jaarlijkse contributie, die nu erg laag is, worden verhoogd met uitzondering van student-leden en jonge leden. Het opzetten van een bureau met vaste medewerkers zou bekostigd kunnen worden uit de redelijk ruime reserves van het NERG. Uiteindelijk is het uiteraard de bedoeling dat alles zich terugverdient door meer leden, een beter bezoek van de werkvergaderingen en door meer advertenties in het Tijdschrift."

Volgens van Etten is er zeker behoefte aan een organisatie als het NERG binnen Nederland. "De toegevoegde waarde zit met name daarin dat we lokaal opereren en onze leden daardoor hun netwerk kunnen opbouwen. Dit is in het bijzonder voor jonge mensen van belang. Verder zijn er veel mensen geen lid van het IEEE, waardoor het NERG ook een belangrijke bron van informatieverschaffing kan zijn voor deze groep. Dit wordt nog versterkt door het feit dat de IEEE-tijdschriften, en dan met name de Transactions, vaak veel te diepgaand en tijdrovend zijn, terwijl men wel behoefte heeft om op de hoogte te blijven van de nieuwste ontwikkelingen. Hierin hebben het Tijdschrift en de werkvergaderingen een belangrijke taak te vervullen."

Bart Smolders

DYNAMISCH VERKEERSMANAGEMENT

ir. Frans Middelham
Adviesdienst Verkeer en Vervoer
Ministerie van Verkeer en Waterstaat

Wat vroeger 'automatische verkeerslichtsignalen' werd genoemd en later 'verkeersregelingen' heette, wordt tegenwoordig aangeduid als Dynamisch Verkeersmanagement (DVM). In het Algemeen Handelsblad van april 1936 zegt de burgemeester van Amsterdam: "Thans staat het aan de gebruikers van den weg .... de signalen te eerbiedigen en volgens de aanwijzingen van deze te handelen. Dit eischt eenige zelfdiscipline. Er is verschil, of een agent dan wel een mechanisme het verkeer regelt. Het valt uiteraard gemakkelijker, aan een mensch dan aan een automaat te gehoorzamen. Maar men dient te bedenken, dat achter het automatische verkeerssignaal het scheppende vernuft van velen staat, dat de signalen dienen, niet om op willekeurige wijze het verkeer te doen stilhouden, doch om te verzekeren, dat een geregeld en veilig verkeer is gewaarborgd. Daarom, eerbiedigt de signalen er gehoorzaamt eraan."

1. Inleiding

Aanleiding tot het hierboven geciteerde artikel was de installatie van een systeem van verkeers-regelingen in Amsterdam. Men is trots op wat er tot stand is gebracht. Ook in onze tijd kan onderstaand citaat geschreven zijn: "Als dit in de praktijk voldoet (technisch is het al in kannen en kruiken), zal Amsterdam daarmee in het bezit zijn van een zichzelfregelende verkeers-automatiseering, die haar weerga nergens ter wereld vindt. Dat dit systeem, indien het slaagt, ... zal worden uitgebreid, spreekt van zelf. En als het niet lukt .... dan lukt niemendal".
Inmiddels weten we dat het gelukt is. In Nederland zijn bijna 5000 kruispunten met verkeersregelingen uitgerust. Sinds de begin jaren '70 is de ontwikkeling in gang gezet waarbij ook op autosnelwegen 'automatische verkeerssignalen' zijn geplaatst. Men zou kunnen zeggen dat de ontwikkelingen thans gecumuleerd zijn in de oprichting per 27 februari 1998 van de Stichting ITS-Nederland.



ITS is de Amerikaanse afkorting van Intelligent Transportation Systems. ITS-Nederland is een publiek private samenwerking van overheden, kennisinstituten, consultancy's en industrie met als doel DVM-systemen, sneller, beter en slimmer te realiseren. Dat het daarbij tot onderlinge afstemming en standaardisaties moet komen is evident.
In deze bijdrage wordt voor een belangrijk deel uitgegaan van werk verricht in het kader van ITS-Nederland. Op zijn beurt is daarbij weer veel gebruik gemaakt van liggend materiaal waaraan ook door veel anderen is gewerkt.
Achtereenvolgens schenken we aandacht aan de doelstellingen van verkeersmanagement, het instrumentarium en diensten die de wegbeheerder ter beschikking staan, de verwachte effectiviteit van de diverse maatregelen en de ondersteunende maatregelen.

2. Doelstellingen van verkeersmanagement

De doelstellingen van verkeersmanagement op het hoofdwegennet (HWN) staan beschreven in het document: “Meer benutting, minder files [MBMF94], nota Verkeersbeheersing Hoofd-wegennet", van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat, gedateerd april 1994. Deze nota is door het parlement behandeld en aangenomen. Een geactualiseerd uitvoeringsprogramma, behorende bij de nota, is beschreven in het document: “Samen werken aan bereikbaarheid" [SWAB96], welke eveneens is behandeld in het parlement.

Er zijn geen beleidsdocumenten waarin op landelijk niveau het verkeersmanagement op het niet-hoofdwegennet (lees het wegennet van provinciale- en gemeentelijke wegbeheerders) aan de orde wordt gesteld.

Verkeersbeheersing richt zich primair op het beter en veiliger benutten van de bestaande infrastructuur. Daarmee kan het belangrijk bijdragen aan het verminderen van congestie, bijvoorbeeld door een snellere ongevaldetectie, het aanbieden van alter-natieve routes, of het homogener later doorstromen van het verkeer. Ontwikkelingen in de elektronica, de informatietechniek en de telecommunicatie maken het de wegbeheerder mogelijk maatregelen te treffen die zijn toegesneden op de actuele verkeerssituatie. Verkeersbeheersing bevordert daarmee een betere doorstroming, een grotere verkeersveiligheid en een betrouwbaarder te voorspellen reistijd.

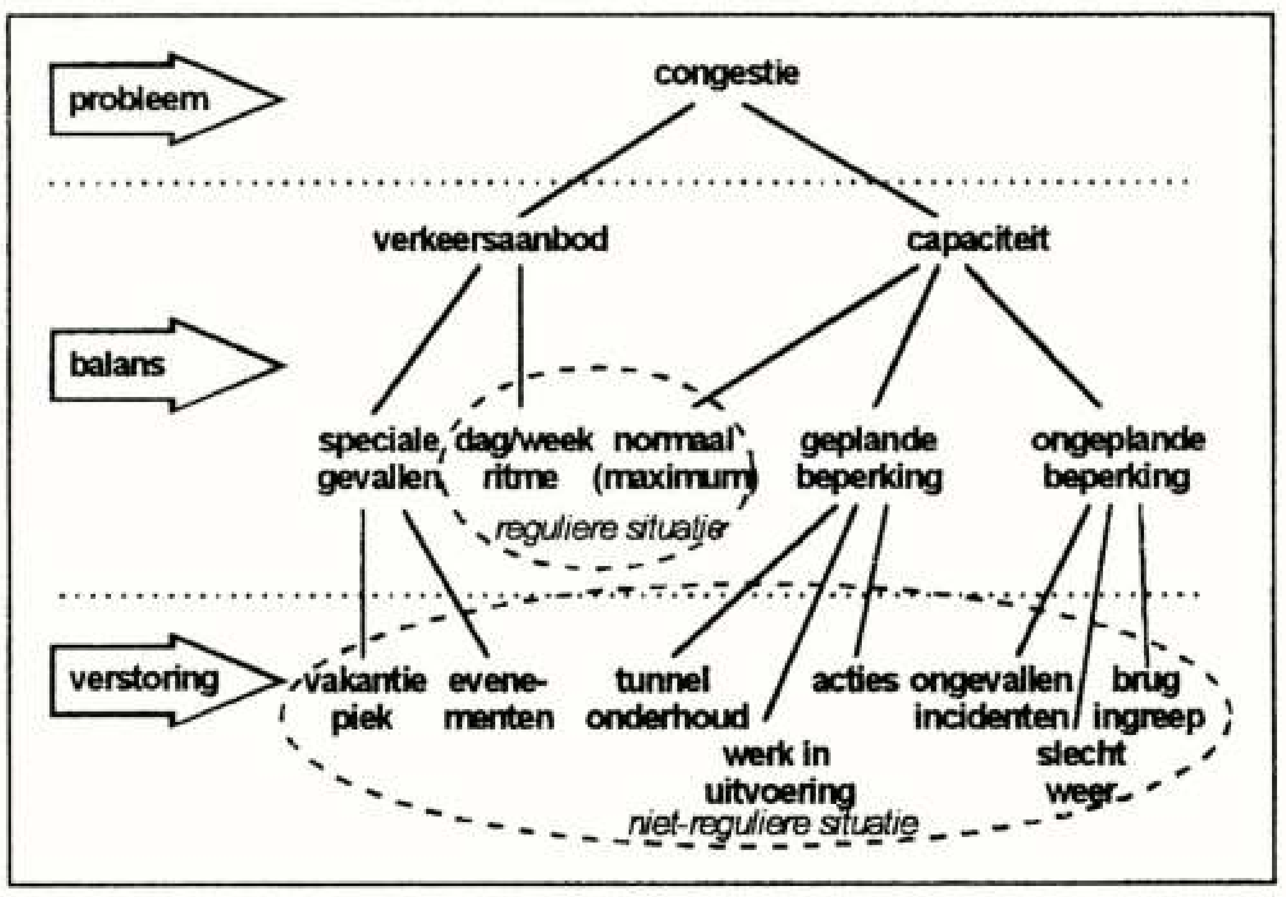
Files zullen door verkeersbeheersing niet worden uitgebannen, noch wordt de capaciteit van het hoofdwegennet substantieel vergroot. Het gaat vooral om een betere benutting van de bestaande capaciteit.

3. Probleemschets

Het congestieprobleem kan worden geschetst als een verstoring van de balans tussen verkeersaanbod en capaciteit. De balans laat zien, dat in ieder geval kwalitatief, reguliere congestie een betrekkelijk klein aandeel heeft in de totale congestie oorzaken. Kwantitatief ligt het ongeveer als volgt:

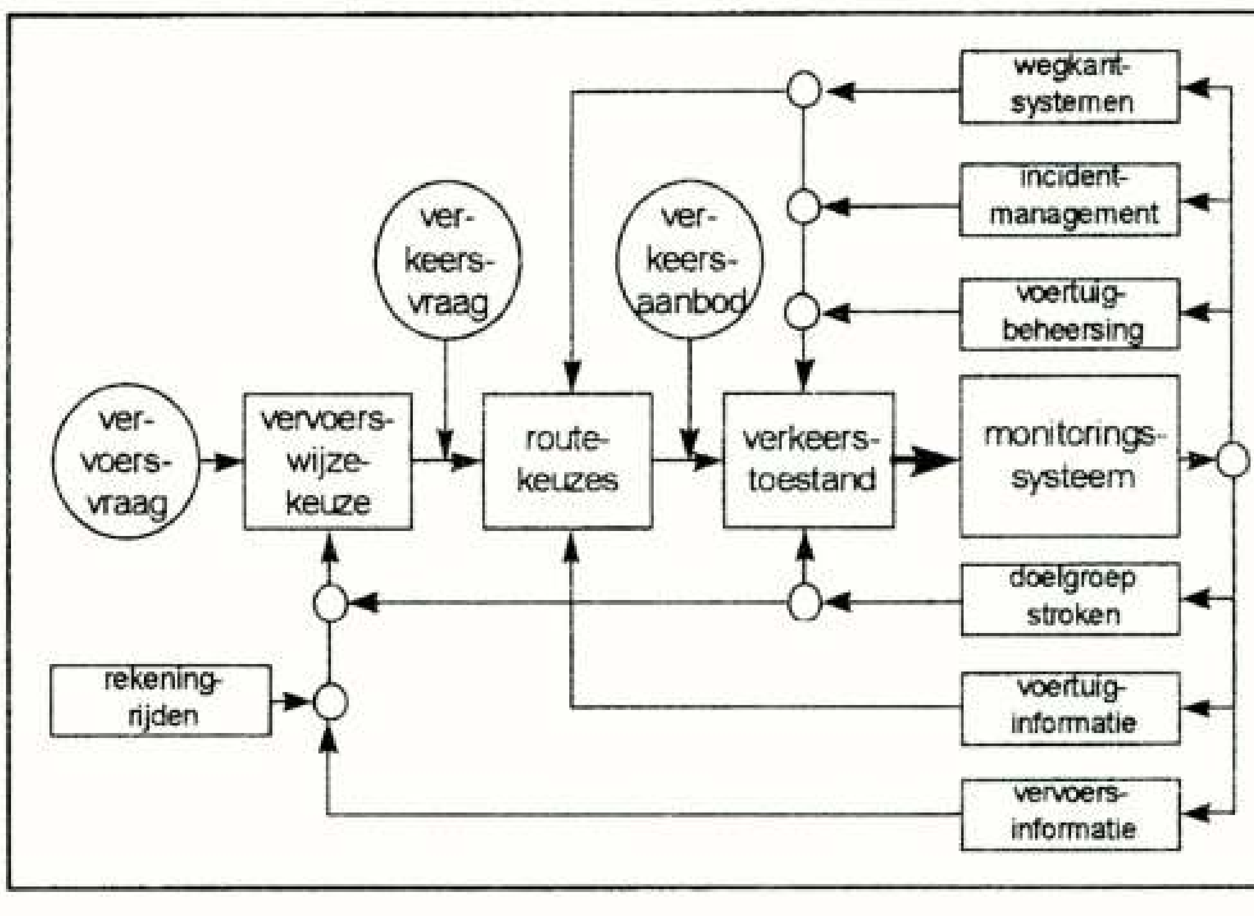
- 80% van de congestie doet zich voor tijdens de spits bij bekende knelpunten en is daarmee voor de weggebruiker min of meer voorspelbaar (regulier = structureel)
- 20% van de congestie is het gevolg van incidenten en is daarmee per definitie onvoorspelbaar (niet regulier = incidenteel)

Op basis van ervaringen in het buitenland en naar de mening van experts, is de hier gegeven verhouding van 1 op 5 voor niet-reguliere congestie een onderschatting. In werkelijkheid zou deze verhouding wel eens tegen de 1 op 3 kunnen liggen.



4. Verkeersmanagement als regelsysteem

De balans tussen verkeersaanbod en capaciteit is ook te vinden in het DVM-schema. Op de horizontale as bevindt zich het perspectief van de weggebruiker (mobilist). Deze kiest ervoor op reis te gaan, kezues te maken voor modaliteit en route en te reageren op medeweggebruikers. Op de verticale as bevindt zich het perspectief van de wegbeheerder en/of operator. Feitelijk is hier sprake van een regelschema; uit met monitoringsgegevens samengestelde beelden van de situatie op het wegennet wordt, middels middelen boven of naast de weg, in het voertuig of thuis, geprobeerd een ander (regeltechnisch) evenwicht tot stand te brengen. In het vervolg van dit artikel houden we het hier gepresenteerde schema aan.



4.1 Verkeersbeheersing: het waarom

In het kader van het verbeteren van de bereikbaarheid en het verhogen van de verkeersveiligheid zijn voor verkeersbeheersing vier doelstellingen geformuleerd:

1. netwerkfunctie garanderen: dit richt zich op het verbeteren van het gebruik van het netwerk. Dat is mogelijk door:
   - actuele verkeersinformatie, waardoor een betere verdeling van de verkeersstromen over het netwerk ontstaat;
   - filebeheersing, waardoor de lengte van de files in toom wordt gehouden om te voorkomen dat optredende files onnodig andere rijrichtingen gaan hinderen.
2. betrouwbaarheid van het wegennet verhogen: dit richt zich op het verbeteren van de voorspelbaarheid van reistijden. Dat is mogelijk door:
   - incidenten te voorkomen met verkeersgeleidingsmaatregelen;
   - snel en adequaat te reageren op incidenten, waardoor ook de duur van de incidenten wordt verkort;
   - actuele informatie te verschaffen.

3. doelgroepen selectief behandelen: goederenvervoer en zakelijk verkeer, het openbaar vervoer en carpoolers selectief behandelen. Dat is mogelijk door:

- all dan niet tegen vergoeding (pay-lanes) een rijstrook ter beschikking te stellen;
- een voorkeursbehandeling te geven in verkeersregelinstallaties en bij toeritdosering.

4. lokaal de verkeersprestatie van het wegennet verbeteren: kan zeer effectief zijn.

5. Raming effectiviteit verkeersmanagementmaatregelen

In de nota "Meer benutting, minder files" [MBMF94] worden de volgende schattingen gegeven voor een 4-tal beleidsrichtingen (scenario's):

1. doorstromen: grootschalige en gecoördineerde inzet van instrumenten als verkeerssignalering en toeritdosering. Dit zijn dus maatregelen langs de weg, waarmee de wegbeheerder actief kan ingrijpen in de verkeersstromen;
2. informeren: grootschalige inzet van instrumenten als radioverkeersinformatie en dynamische routegeleiding, gericht op het beter en sneller informeren van de individuele weggebruiker. Dit zijn voertuiggebonden systemen;
3. doelgroepen: het treffen van maatregelen voor doelgroepen;
4. toekomst: een groot gedeelte van de voertuigen is uitgerust met Autonomous Intelligent Cruise Control. Deze techniek zal pas na 2010 op grote schaal beschikbaar zijn.

In 1994 werd berekend dat tegenover de benodigde investeringen van 1,6 mld, jaarlijkse baten stonden van ca. 400 mln. In 1996 is voor het hoofdwegennet verder onderzocht of met het huidige programma verkeersbeheersing de voorspelde beleidseffecten op de congestie nog steeds binnen bereik zijn [HVKB96]. Het verkeersbeheersingsprogramma maakt qua samenstel van maatregelen integraal onderdeel uit van het pakket "Samen werken aan bereikbaarheid" [SWAB96]. Het gehele SWAB-pakket is voor wat betreft effecten doorgerekend met het landelijk modelsysteem verkeer en vervoer (LMS).
Geconcludeerd wordt dat op basis van de modelanalyses het vigerende uitvoeringsprogramma verkeersbeheersing een congestievermindering kan bewerkstelligen van 25% voertuigverliesuren op het gehele HWN. Deze raming is in overeenstemming met eerdere analyses.

5.1 Effecten per maatregel

In onderstaande tabel wordt een overzicht gegeven van de te verwachten effecten per maatregel.
De herijking van de effecten van verkeersbeheersing komt uit op een vergelijkbare congestiereductie voor het jaar 2000. Tezamen met andere benuttingsmaatregelen kan daarmee de congestie na een groei met 30% in de periode 1990-1995 terug worden gebracht naar een niveau licht boven dat van 1990.

De effectraming van het verkeersbeheersingspakket is conservatief waar het gaat om de doorstromingsverbetering (5% capaciteitstoename) van het gehele pakket. De veronderstelling dat het verkeersbeheersingspakket alle blokkades rond de grote steden opheft, is daarentegen ambitieus.
De SWAB analyses komen bij vergelijkbaar gemaakte uitgangspunten uit op een congestievermindering van 20% (structurele congestie) in 2000. Dit is exclusief het effect van specifieke blokkade maatregelen rond de grote steden. De effecten van informatiemaatregelen zijn daarentegen wel in de effectramingen opgenomen. Dit komt overeen met een reductie van de totale congestie van 15%. Het effect op de incidentele congestie moet hier nog worden bijgeteld.
Merkwaardig genoeg wordt nog steeds weinig aandacht besteed aan de omvang van de congestie op het niet-hoofdwegennet.

Maatregel	capaciteitsverhoging
verkeerssignalering (incl. TDI)	5%
Spitsstroken	1500 vtg/uur
verlaging snelheid en inhaalverbod vracht	1%
verlaging maximumsnelheid	1%
inhaalverbod vrachtverkeer	1%
doelgroepstroken	lokale cap. Vergroting
DRIPS en RDS-TMC	2% (in 2005 3%)

Geïndexeerde vergelijking in voertuigverliesuren

	Geen intensivering	Doorstromen	Informeren	Doelgroepen	Toekomst
Hoofdwegennet	100	78	79	101	71(10)*
Onderliggend Wegennet	100	97	79	99	97

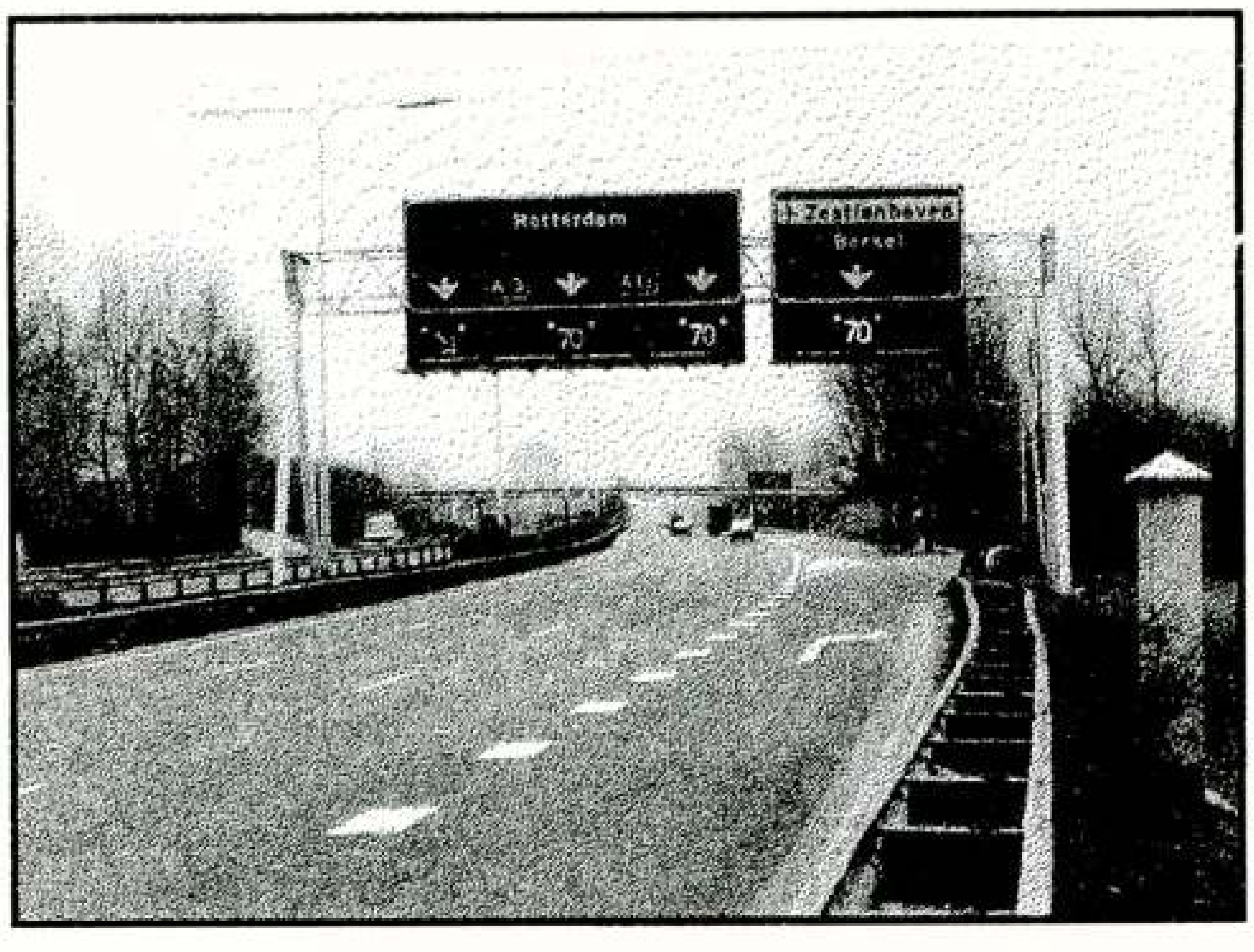
* Waarde tussen haakjes geldt voor de verbindingen waar speciale rijstroken zijn aangelegd.

6. Huidige instrumenten en diensten

Dit hoofdstuk geeft een overzicht van het huidige verkeersmanagement instrumentarium en diensten. De tekst is voor een belangrijk deel gebaseerd op de bijlage bij de nota "Meer benutting, minder files" [MBMF94], maar is uiteraard geactualiseerd. Ook is geprobeerd aandacht te besteden aan het niet-autosnelwegennet.

6.1 Wegkantsystemen Hoofdwegennet

Wegkantsystemen zijn al die verkeersmanagement instrumenten welke zich fysiek op, onder, boven of naast de weg bevinden. Kenmerk is dat ze beheerd worden door een overheidsinstantie en een collectieve functie hebben naar de weggebruiker.



6.1.1 Verkeerssignalering

Verkeerssignalering is ontworpen door de Dienst Verkeerskunde van Rijkswaterstaat en eind 1981 voor het eerst ingevoerd. Voor het verkeerssignaleringssysteem worden iedere 500 meter in iedere rijstrook detectielussen aangebracht en portalen geïnstalleerd met boven elke rijstrook matrixborden, waarop met tekens (rood kruis, verdrijfpijlen en maximumsnelheden) het verkeer wordt gewaarschuwd en geleid. In het kader van de nota SWAB [SWAB96] wordt gemeld dat er in het jaar 2000 in totaal 1131 kilometer zal zijn uitgerust. De verschillende applicaties van verkeerssignalering hebben een zeer gunstig effect op de verkeersveiligheid, de doorstroming en betrouwbaarheid.

6.1.1.1 Automatische incidentdetectie en filewaarschuwing

AID is een vaste applicatie van verkeerssignalering en waarschuwt voor een naderende file. Binnen 4 seconden na de detectie van een incident of congestie geven de matrixborden 50 kilometer/uur als maximumsnelheid aan. Stroomopwaarts wordt 70 kilometer/uur aangegeven.

AID is in 1983 uitvoerig geëvalueerd (prof. ir J.L. de Kroes, TUD, DVK). Uit deze evaluatie blijkt een toename van de doorstroming bij fileverkeer van 4 à 5%, een toename van de stabiliteit van de verkeersstromen, een reductie van 15 à 25% van het totale aantal ongevallen en 40 à 50% reductie van het aantal secundaire ongevallen. In 1996 is opnieuw een (beperkte) evaluatie uitgevoerd. De door de TUD gevonden resultaten zijn hierbij nog eens bevestigd.

6.1.1.2 Werk In Uitvoering

WIU is een vaste applicatie van verkeerssignalering. Eén of meer rijstroken kunnen tijdelijk aan het verkeer worden onttrokken. Hierdoor ontstaat ruimte om werkzaamheden uit te voeren. Op matrixborden wordt aangegeven welke rijstroken wel en niet beschikbaar zijn en hoe hoog de maximumsnelheid is. Op basis van expert opinion wordt het effect van deze maatregel geschat op een betere doorstroming, met name in het gebied van samenvoegende ver-keersstromen, van 5 à 10%. Doordat het mogelijk is de rijbaan bij werk in uitvoering sneller af te zetten (en daarbij ook sneller te anticiperen op de actuele verkeerssituatie) neemt de netto werktijd aanzienlijk toe.

6.1.1.3 Homogeniseren (is dynamische verlaging maximum snelheid)

Homogeniseren kan als applicatie aan de verkeerssignalering worden toegevoegd. De maatregel bestaat uit het tonen van een limietsnelheid voor alle weggebruikers tijdens perioden van hoge verkeers-belasting. Afhankelijk van de gemiddelde snelheid op het wegvak wordt een snelheid van 90 of 70 kilometer/uur aangegeven.

In 1992 is gedurende een half jaar een proef gehouden op zes wegvakken van de A2 tussen Maarssen en Abcoude v.v. Deze proef is geëvalueerd waarbij bleek dat er geen significant direct effect was in de vorm van een verhoging van de capaciteit. Wel ontstond er

een rustiger verkeersbeeld met kleinere onderlinge snelheidsverschillen en een betere verdeling van het verkeer over de rijstroken. Dit resulteert in een verhoogde verkeersveiligheid.
In 1997 en 1998 loopt er tegelijkertijd met de proef Trajectcontrole van de Regionale Directie Utrecht een proef met homogeniseren op het traject Maarssen → Abcoude. De gedachte is dat homogeniseren nu wel effecten op de verkeersafwikkeling kan hebben, gezien het handhavingsaspect. Deze gedachte wordt gevoed door de positieve ervaring met handmatige trajectcontrole door de KLPD langs onder andere de A2. Recentelijk is echter gebleken dat de rechterlijke macht niet bereid is te verbaliseren in relatie met de door signalering getoonde snelheidslimiet. Hiermee wordt de basis onder de proef homogeniseren weggehaald.

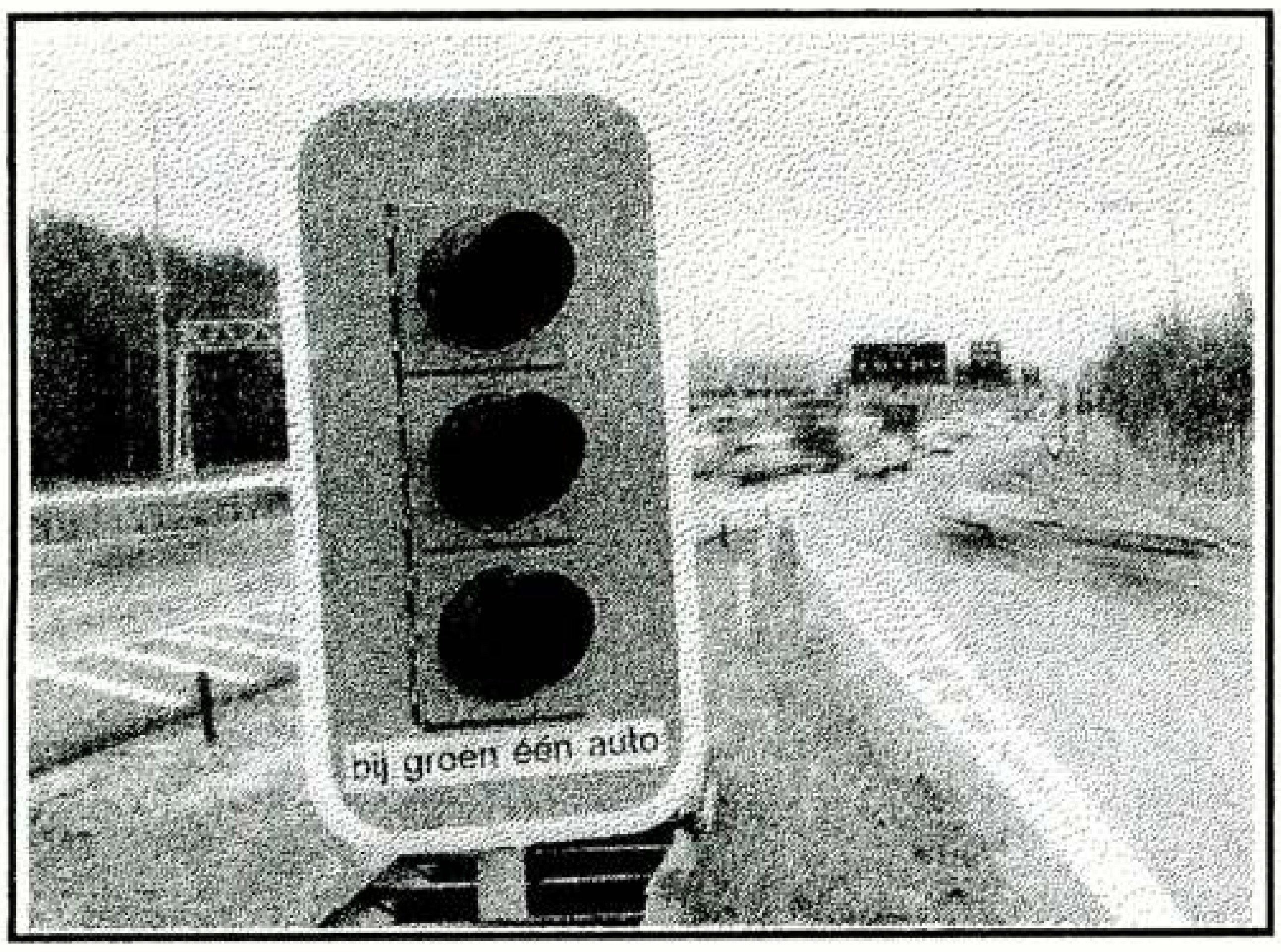


6.1.1.4 Mistdetectie en -waarschuwing
Bij deze applicatie van verkeerssignalering vindt detectie van zichtbeperking plaats door middel van zichtmeters langs de weg. Deze geven continu zichtwaarden door aan de centrale computer die het waarschuwingssysteem stuurt. Als waarschuwing wordt de aangepaste maximumsnelheid getoond (in de pilot 80 en 60 kilometer/uur) en als extra signaal de tekst "MIST". De maatregel mistdetectie en -waarschuwing kan worden toegepast op mistgevoelige trajecten.
Het doel is het rijgedrag in een gebied met mist en voorafgaande aan een mistgebied zodanig te beïnvloeden, dat er met lagere snelheid gereden wordt en dat de onderlinge snelheidsverschillen kleiner worden. Het aantal ongevallen tijdens mist vermindert hierdoor, of de ongevallen zijn minder ernstig. Globaal gesproken komen de resultaten van de evaluatie neer op een afname van de gemiddelde snelheid met 8-10 km/uur, een meer uniform snelheidsgedrag en minder snelheidsverschillen tussen linker- en rechter rijstrook.

6.1.2 Trajectcontrole

Eind 1997 is een project gestart met digital image processing van videobeelden, samen met objectherkenning en kentekenherkenning. Het traject bevindt zich eveneens op de A-2, tussen Maarssen en Breukelen. Dit traject is 3 km lang en bestaat uit twee delen, een traject van 700 meter en een traject van 2300 meter, samen 3 km.
Boven iedere rijstrook is een camera aangebracht; in totaal 9, waarbij de camera's onderling verbonden zijn. De methodiek bestaat uit het nemen van een snapshot van ieder voertuig aan het begin van het traject; vervolgens wordt een 2[e] en een 3[e] snapshot genomen. Voor ieder traject worden de snapshots met elkaar vergeleken door middel van object herkenning, hierbij is nog geen sprake van kentekenherkenning.
Vervolgens wordt de gemiddelde snelheid berekend en indien deze boven de vastgestelde limiet is worden de snapshots in paren in een database opgeslagen welke dagelijks naar Driebergen wordt gezonden door middel van datacommunicatie. Daar gaat een aparte applicatie aan de slag met kentekenherkenning; wordt een kenteken herkend dan wordt het geheel volledig geautomatiseerd verwerkt, tot en met de acceptgiro aan toe. De doorloop voor de zogenaamde "Mulder"feiten wordt hiermee bekort tot 7 à 10 dagen. De "niet Mulder"feiten (overtreding met meer dan 30 km/u) volgen een andere geautomatiseerde route naar het desbetreffende OM en worden daar verder verwerkt.
Kentekens welke niet kunnen worden herkend, worden in een aparte database opgeslagen waarna een operator probeert om deze alsnog visueel vanaf het beeld te herkennen; indien dit mogelijk is dan wordt alsnog na processing van het kenteken dezelfde route gevolgd. De nauwkeurigheid van de objectherkenning is buitengewoon hoog, 99,7%; de nauwkeurigheid van de kentekenherkenning is minder goed doch hier spelen een aantal factoren een rol in: de gezichtshoek van de camera's, opbouw van met name vrachtauto's, besmeurde of afgesleten kentekens en buitenlandse kentekens.

6.1.3 Toeritdosering
Bij toeritdosering wordt de toegang tot de autosnelweg met behulp van een verkeersregelinstallatie geregeld. Door een korte groenfase mag per keer per rijstrook slechts één voertuig vertrekken. De frequentie waarmee het verkeerslicht groen wordt, is afhankelijk van de verkeersomstandigheden op de autosnelweg en soms van de omstandigheden op de toerit. Het doel van toeritdosering is in de eerste plaats het bewerkstelligen van een betere doorstroming op de hoofdrijbaan.



6.1.3.1 Beperkende toeritdosering

Bij beperkende toeritdosering is het expliciet de bedoeling dat het verkeer zal uitwijken naar andere toeritten. Dit wordt gerealiseerd door de wachttijd op de gedoseerde toerit afhankelijk van de intensiteit op de hoofdrijbaan, langer te laten worden. Verkeer dat via het onderliggend wegennet de congestie op de hoofdrijbaan ontwijkt, wordt door deze lange wachttijd teruggewezen naar eerdere toeritten of blijft op de hoofdrijbaan.

Beperkende toeritdosering wordt toegepast vlak voor een knelpunt, zoals bijvoorbeeld bij de toerit bij de Coentunnel. Daar is door de toeritdosering de snelheid op de hoofdrijbaan substantieel toegenomen (van ca. 25 kilometer/uur naar 60 kilometer/uur). Het aanbod bij de toerit halveerde evenals het sluipverkeer door de stad. De maatregel wordt goed geaccepteerd door het publiek.

In Vianen wordt de maatregel gecombineerd met voorzieningen op de lokale toegangswegen. Deze voorzieningen zijn minder geavanceerd geworden dan oorspronkelijk (smartcard) gedacht. Na vele en langdurige aanloop problemen, zijn op een zevental locaties rond Vianen nu beweegbare fysieke afsluitingen in gebruik.



Inmiddels heeft een evaluatie plaatsgevonden van de doseerinstallatie bij Barendrecht voor verkeer richting Heinenoordtunnel. Deze evaluatie laat zien dat de bij de Coentunnel gevonden effecten ook hier optreden. Met name de vermindering van de hoeveelheid sluipverkeer is groot.

6.1.3.2 Spreidende toeritdosering

Spreidende toeritdosering beoogt een betere doorstroming op de hoofdrijbaan bij (incidentele) grote verkeersdrukte door het verkeer bij de toerit met behulp van een verkeerslicht gelijkmatiger (gespreid) toe te laten. Bij hoge verkeersintensiteit op de toerit gaat spreidende toeritdosering over in beperkende toeritdosering. Wanneer op het onderliggend wegennet een rij wachtende voertuigen ontstaat, zal de maatregel moeten worden opgeschort om overlast op het onderliggend wegennet te vermijden.

Het ontstaan van congestie op de hoofdrijbaan wordt met spreidende toeritdosering uitgesteld of zelfs voorkomen. In Delft-Zuid en in Zoetermeer wordt spreidende toeritdosering toegepast. De resultaten van de evaluatie van de spreidende toeritdosering bij Delft-Zuid zijn positief. De capaciteit van de hoofdrijbaan neemt toe met 3 tot 5%. Er treden minder schokgolven op. De file op de hoofdrijbaan neemt drastisch af: met 95% bij droog weer en met 40% bij regen, waardoor de reistijdverliezen op de snelweg gehalveerd worden. Daarentegen neemt het reistijdverlies op de toerit toe. De maatregel wordt minder goed geaccepteerd (meer roodlichtnegaties) dan beperkende toeritdosering omdat er - juist door de maatregel - geen file op de hoofdrijbaan is waar te nemen. Inmiddels heeft een evaluatie plaatsgevonden van de doseerinstallatie bij Schiedam-West voor verkeer in oostelijke richting. Ook deze evaluatie bevestigt de bij Delft-Zuid gevonden resultaten.

6.1.3.3 Gekoppelde toeritdosering

Bij gekoppelde toeritdosering (in pilot-fase) wordt door middel van een centrale koppeling bij meerdere opeenvolgende toeritten geregeld. Alle installaties kunnen gelijktijdig worden ingeschakeld. Naarmate er meer congestie is, wordt er stroomopwaarts meer gedoseerd. Doel is de verkeersafwikkeling op een lang wegvak (corridor) te verbeteren.

Een pilot met vier gekoppelde toeritten op de A10-West is sinds 1994 in uitvoering. De vier individuele toeritdoseerinstallaties zijn medio juni 1995 in ge-

bruik genomen. De implementatie van het bijbehorende centraal coördinerende systeem (CTMS) is ernstig vertraagd, onder andere door faillissement van een aannemer. Nadat een volgende aannemer de installatie in oktober 1996 opleverde, is het nog niet gelukt, door een complex van factoren, een succesvolle evaluatie uit te voeren.

6.1.4 Bufferruimten
In het kader van de filebeheersing (files daar laten staan waar zij de minste schade veroorzaken) kunnen bufferruimten gecreëerd worden. Hierbij wordt de infrastructuur zodanig aangepast, dat grote hoeveelheden voertuigen (tijdelijk) kunnen worden opgesteld. De maatregel is zinvol als een optredende file een andere verkeersstroom hindert.
Aan het einde van de bufferruimte moet een regelsysteem worden aangelegd.

6.1.5 Herindeling dwarsprofiel
In het project Wegen naar de Toekomst wordt gekeken naar mogelijkheden om met ITS voorzieningen het dwarsprofiel dynamisch in te delen. Van de zijde van de industrie zijn voorstellen ingebracht.
De capaciteit van de rijbaan wordt vergroot, doordat een rijstrook wordt toegevoegd. Afhankelijk van de mate van versmalling van de rijstroken is sprake van een capaciteitswinst van 1500 - 2000 voertuigen per uur. Bij rijstroken smaller dan 3,50 m neemt de gemiddelde snelheid van het vrachtverkeer op rijbanen zonder vluchtstrook met ca. 10% af.

6.1.6 Wisselrijstrook / wisselrijbaan
Een wisselrijstrook of -rijbaan wordt in de ochtend- en avondspits in verschillende richtingen bereden. De wisselrijbaan is enkele uren per dag geopend: tijdens de ochtendspits in de ene richting, tijdens de avondspits in de andere. In Noord-Holland, bij de A1/A6, is eind 1993 een wisselstrook in gebruik genomen.
De voorziening maakt uitgebreid gebruik van ITS middelen, zoals video bewaking, stilstandsdetectie, dynamische bewegwijzeringen, slagbomen en operator ingrepen.

6.1.7 Gebruik vluchtstrook in de spits
De vluchtstrook wordt in de spitsuren opengesteld als rijstrook. De status van de vluchtstrook wordt door middel van verkeerssignalering, wisselborden en - bij aansluitingen - wisselbewegwijzering aan de weggebruiker duidelijk gemaakt. Een herindeling en/of hermarkering van de rijbaan is noodzakelijk evenals de aanleg van verkeerssignalering.
De Regionale Directie Utrecht heeft inmiddels een succesvolle proef met de spitsstrook afgerond op de A28 bij Zeist. De evaluatie heeft aangetoond dat de effecten op de doorstroming positief zijn. De effecten op de verkeersveiligheid zijn onvoldoende aangetoond. Evaluatie van drie spitsstroken elders op het Hoofdwegennet moet hier meer inzicht in verschaffen.

6.1.8 Dynamische route-informatiepanelen (DRIP's)



Dynamische route-informatiepanelen zijn panelen boven de weg waarop informatie wordt gegeven over filelengtes of reistijden over alternatieve routes. Er zijn ook voorbeelden waarbij wordt geïnformeerd de verkeerssituatie (gladheid, calamiteit), over de beschikbaarheid van parkeerplaatsen of het gebruik van het openbaar vervoer. De informatie is met name bedoeld om de routekeuze van de weggebruiker te beïnvloeden. Hierdoor wordt een betere benutting van het hoofdwegennet bereikt, omdat restcapaciteit op minder drukke routes gebruikt wordt.
De eerste ervaring met DRIP's in Nederland is opgedaan in het kader van het RIA-project (Routekeuze Informatiesysteem Amsterdam). Eind 1991 is het eerste RIA-bord geplaatst op de A8, voorbij het knooppunt Zaandam in de richting van de A10. Uit een uitgebreide evaluatie blijkt met name de waardering van de weggebruikers. Het knelpunt - de Coentunnel - wordt beter benut, het verkeer stroomt sneller door en er zijn circa 10% minder files bij de Coentunnel (30% minder lange files). Latere evaluaties geven aan dat de verkeerskundige effecten van DRIP's zich moeilijk te bepalen. Ter plaatse van een DRIP is zichtbaar dat er door weggebruikers wordt gereageerd op de getoonde tekst. Op netwerkniveau is een effect moeilijk aantoonbaar. Feit is dat de informatie door de weggebruikers wordt gewaardeerd, al is er soms kritiek op de getoonde tekst. Naar de zogenaamde tekststrategieën is veel onderzoek gedaan. Met name ook in situaties van calamiteiten: ongeval, gladheid, storm, brand, etc. bewijzen de DRIP's nuttige diensten.

6.1.9 Wisselbewegwijzering

Wisselbewegwijzering kan ingezet worden bij grootschalige omleidingen, waarbij het lange-afstandsverkeer een alternatieve route kan kiezen. Tot nu toe worden deze omleidingen met name door de radioverkeersinformatie kenbaar gemaakt.

Rond het eerste transferium in Amsterdam, dat gelegen is onder het nieuwe stadion Amsterdam Arena, is een systeem in gebruik genomen met wisselbewegwijzering. Dit systeem, onder de naam TESZA, wordt bediend vanuit de nieuwe verkeersbeheersingscentrale Noord-Holland. Het is in gebruik tijdens grote evenementen in het stadion en toont, afhankelijk van de actuele verkeersomstandigheden, alternatieve routes aan automobilisten, op weg naar het stadion. In totaal worden zo'n veertig panelen aangestuurd die verwijzen naar de twee hoofdparkeerfaciliteiten. Als er geen evenementen zijn, is het TESZA systeem in gebruik als parkeergeleidingssysteem voor de transferium functie van de Arena.

Het effect van wisselbewegwijzering is een aanzienlijk betere verkeersafwikkeling en een hogere verkeersveiligheid. Het verkeer hoeft minder te zoeken en komt niet terecht op daarvoor niet geschikte wegen, bijvoorbeeld in de bebouwde kom. Lange-afstandsverkeer wordt hiermee zo veel mogelijk op het hoofdwegennet gehouden.

6.1.10 Overige maatregelen

Om de doorstroming op het hoofdwegennet te bevorderen kunnen nog meer instrumenten worden bedacht. Veelal zijn daarvoor juridische maatregelen nodig. De maatregelen behelzen bijvoorbeeld het uitvaardigen of opheffen van geboden of verboden, voor alle verkeer of voor bepaalde voertuig-categorieën. Bij het toepassen van juridische maatregelen speelt afstemming in EG-verband een rol. Het succes van juridische maatregelen valt of staat met de naleving, dus adequate handhaving is noodzakelijk. Inmiddels heeft de KLPD met Rijkswaterstaat een contract gesloten over intensivering van het toezicht, gericht op het verbeteren gedragsaspecten.

6.1.10.1 Inhaalverbod voor vrachtverkeer

Op wegvakken waar de capaciteit ternauwernood toereikend is, wordt een inhaalverbod voor vrachtverkeer ingesteld (permanent, of gedurende de drukke uren). Uitgaande van de veronderstelling dat vrachtwagens langzamer rijden dan personenwagens gaat het er om te voorkomen dat op de linker strook een vermenging optreedt van voertuigen met een verschillende maximumsnelheid waardoor er grotere hiaten vallen en capaciteitsverlies ontstaat.

In Noord-Brabant wordt de maatregel geëvalueerd op het traject Klaverpolder-Galder. Tot nu toe zijn alleen de resultaten van de enquêtes bekend. De tendens hierin is dat de maatregel voor het overgrote deel positief wordt beoordeeld en in ieder geval positiever dan voor de invoering. Verkeerskundig zijn er nog geen te publiceren effecten bekend.

6.1.10.2 Selectieve afsluiting toe- en afritten

Verwacht wordt, dat de maatregel een positief effect heeft op de doorstroming en betrouwbaarheid van het hoofdwegennet en daarmee ook op de veiligheid. Het onderliggend wegennet ondergaat echter negatieve gevolgen (congestie, veiligheid, milieu) vanwege de noodzaak via een andere, veelal langere (en daartoe niet-geëigende) weg naar de snelweg te rijden. Er is praktijkervaring opgedaan bij de aansluiting A2/Waardenburg. Doelgroepen krijgen toegang met een pasje of iets vergelijkbaars. Het onderliggend wegennet ondergaat een verslechtering van doorstroming, veiligheid en milieu als gevolg van sluipverkeer.

6.2 Wegkantsystemen op andere wegennetten

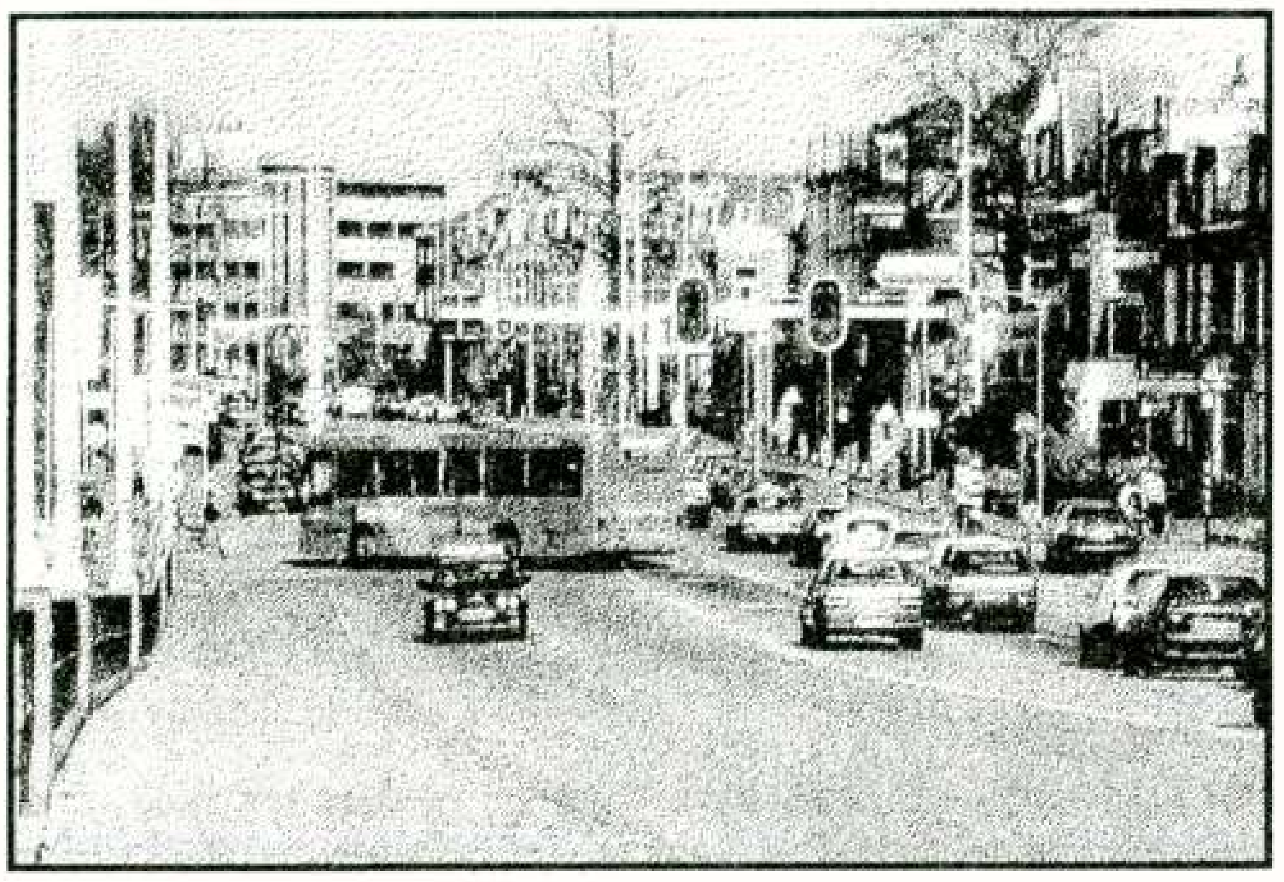
Ook hier gaat het om ITS systemen, op, langs, onder, naast of boven de weg, in beheer bij een andere dan de rijksoverheid, in casu de provincies en gemeenten, ten behoeve van een collectieve functie.

6.2.1 Verkeersregeling in steden

Toeritten vanuit steden en afritten naar steden krijgen de grootste verkeersstromen naar en van het hoofdwegennet te verwerken. Beheerders van zowel het hoofdwegennet als van het onderliggend wegennet hebben er belang bij om dit proces zo efficiënt mogelijk te laten verlopen. Een goede afstemming is daarom van groot belang. Bij netwerkbeheersing in een stedelijk wegennet wordt, op basis van actuele verkeersgegevens, het verkeer tussen hoofdwegennet en onderliggend wegennet geregeld. Hiervoor is het noodzakelijk de verkeers- en vervoersproblematiek en de daarbij toe te passen systemen integraal te benaderen. Daarbij moet de informatie, die wordt verzameld op het hoofdwegennet, gekoppeld kunnen worden aan de informatie die wordt verzameld op het onderliggend wegennet.

Belangrijk is het te constateren, dat de ontwikkelingen met betrekking tot centrale systemen in Nederland anders zijn dan in het buitenland. In Nederland zijn er, op het wegennet van de niet-autosnelweg beheerders, nauwelijks tot geen lokale verkeers-centrales (LVC's) ten behoeve van het operationele beheer van de weggebonden systemen. Hooguit is er een faciliteit om op afstand te kunnen meekijken en bedienen. In het verlengde hiervan zijn er nauwelijks goed gespecificeerde en goed werkende monitorings-functies. Hierdoor zal op de korte termijn de informatievoor-

ziening naar weggebruikers niet voldoende kunnen worden opgezet.



6.2.1.1 SCOOT in Nijmegen

In Nijmegen is met het pilot-project SCOOT, een SVV-project, ervaring opgedaan met een "on-line" (dynamisch) verkeersbeheersingssysteem voor stedelijke netwerken. Aan de rand van het onderliggend wegennet laat Nijmegen het verkeer van het hoofdwegennet gedoseerd toe. Het openbaar vervoer krijgt daarbij voorrang.

In 1994 werden de effecten geëvalueerd. Organisatorisch en technisch was de installatie van het SCOOT-systeem een succes. De verkeerskundige resultaten vielen tegen, zelfs nadat een extra jaar was uitgetrokken voor het inregelen van het systeem. Soms waren de bestaande regelingen beter, soms kwam de SCOOT regeling beter uit de bus. Daarom is in 1996 een tweede (beperkte) evaluatie uitgevoerd. Na consultatie van experts uit Engeland, ging het met SCOOT (veel) beter. De te trekken les is, dat elders ontwikkelde systemen zich niet eenvoudig elders laten installeren door het (inherente) gebrek aan materiekennis.

Overigens heeft de gemeente Nijmegen besloten het SCOOT systeem niet langer operationeel te houden. Hiervoor zijn drie redenen: de SCOOT strategie laat zich niet makkelijk combineren met de in Nederland gebruikelijke regelmethoden, waarin veel aandacht is voor individuele prioriteit (1), de verkeerskundige ontwikkelingen aan het systeem gaan betrekkelijk langzaam en vinden uitsluitend in Engeland plaats (2) en de kosten voor beheer en onderhoud van het technisch snel verouderende systeem waren te hoog in verhouding tot het operationeel geregelde gebied (3).

6.2.1.2 SPOT / UTOPIA in Eindhoven

In Eindhoven vinden, onder auspiciën van PEEK-traffic, proeven plaats met het SPOT/UTOPIA systeem voor verkeersregelingen. Basis is een lokale optimalisatie van de regeling met daarboven een gebiedsgewijze optimalisatie. Een statistisch beperkte evaluatie op een streng van een vijftal kruispunten laat een trend zien in het voordeel van SPOT/UTOPIA. Het systeem is ontwikkeld in Turijn en onder andere ook toegepast in Scandinavië.

6.2.1.3 Parkeer-verwijs-systemen

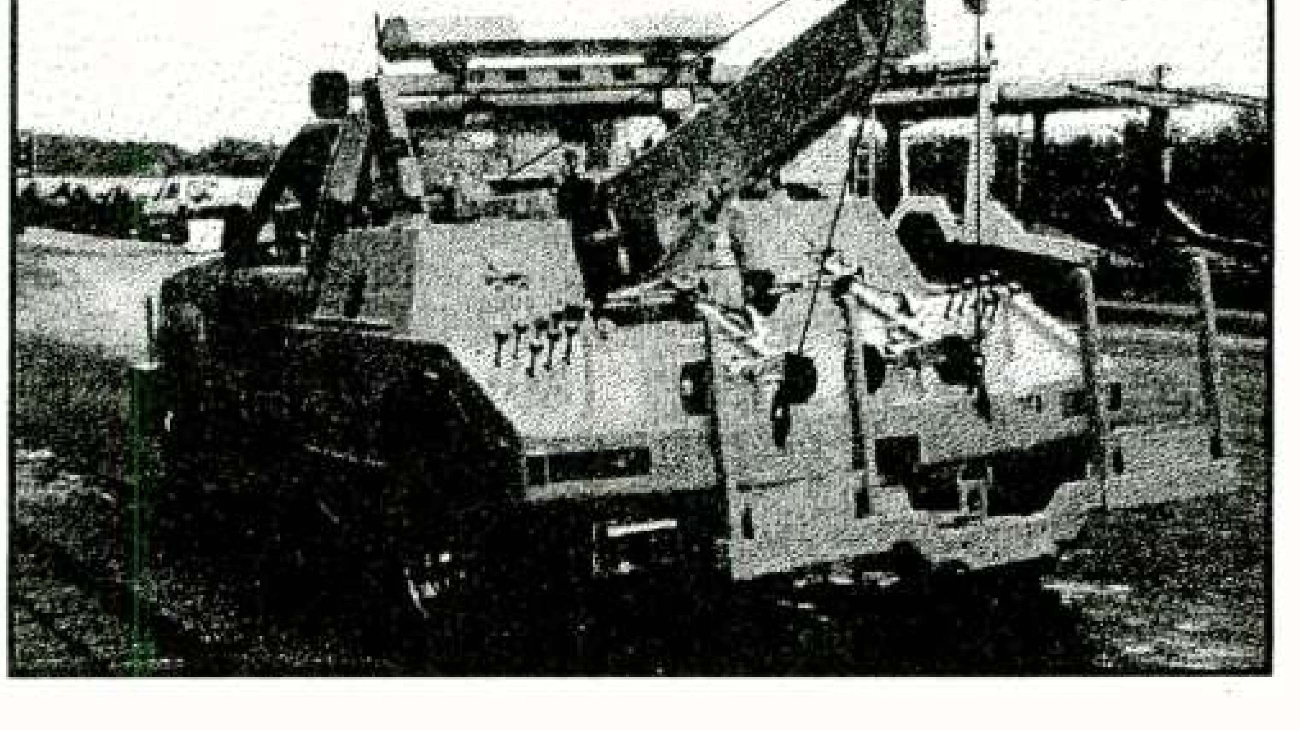
Parkeerbeleid is zondermeer één van de meest kansrijke middelen bij het beheersen van de congestie. In veel Nederlandse steden worden ITS-systemen toegepast om de weggebruiker bij zijn bestemming te geleiden naar een parkeerplaats. Amsterdam heeft een Integraal Dynamisch Parkeer-verwijs-systeem (IDP), Breda een Parkeer Route Informatie Systeem (PRIS) en Utrecht een Utrecht Regio Route Informatie Systeem (URRIS). Belangrijke winst bij dit soort systemen zit in de vermindering van het zoekverkeer.

De systemen zijn dynamisch in die zin, dat ze actuele informatie geven over de bezetting van de parkeergarages en -terreinen. Soms wordt daarbij een voorspellend algoritme gebruikt. Wat opvalt is, dat de vormgeving sterk verschillend is, waardoor er weinig eenduidigheid is naar de weggebruiker toe. Zo gebruikt Den Haag de termen 'VOL' of 'VRIJ' om aan tegeven dat er nog ruimte is, Utrecht geeft het aantal vrije parkeerplaatsen op de route en Rotterdam geeft met een 'groen' of 'rood' vlakje de kans op een parkeerplaats aan.

6.3 Incident management

Op locaties met een zeer hoge verkeersintensiteit hebben incidenten dramatische effecten op de verkeersafwikkeling. Een wezenlijk deel van de wegcapaciteit gaat hiermee verloren. De vertragingen, veroorzaakt door een incident, nemen meer dan evenredig toe met de duur van het incident.

Incident management bestaat uit het treffen van een aantal organisatorische maatregelen gericht op het verkorten van de tijd tussen de detectie van een incident en het herstellen van de normale situatie. Juridische aspecten komen ook aan de orde. Bijvoorbeeld vrachtauto's sneller wegslepen en de situatie bij een ongeval sneller vastleggen. Daarnaast kunnen maatregelen in aanmerking komen om het aankomende



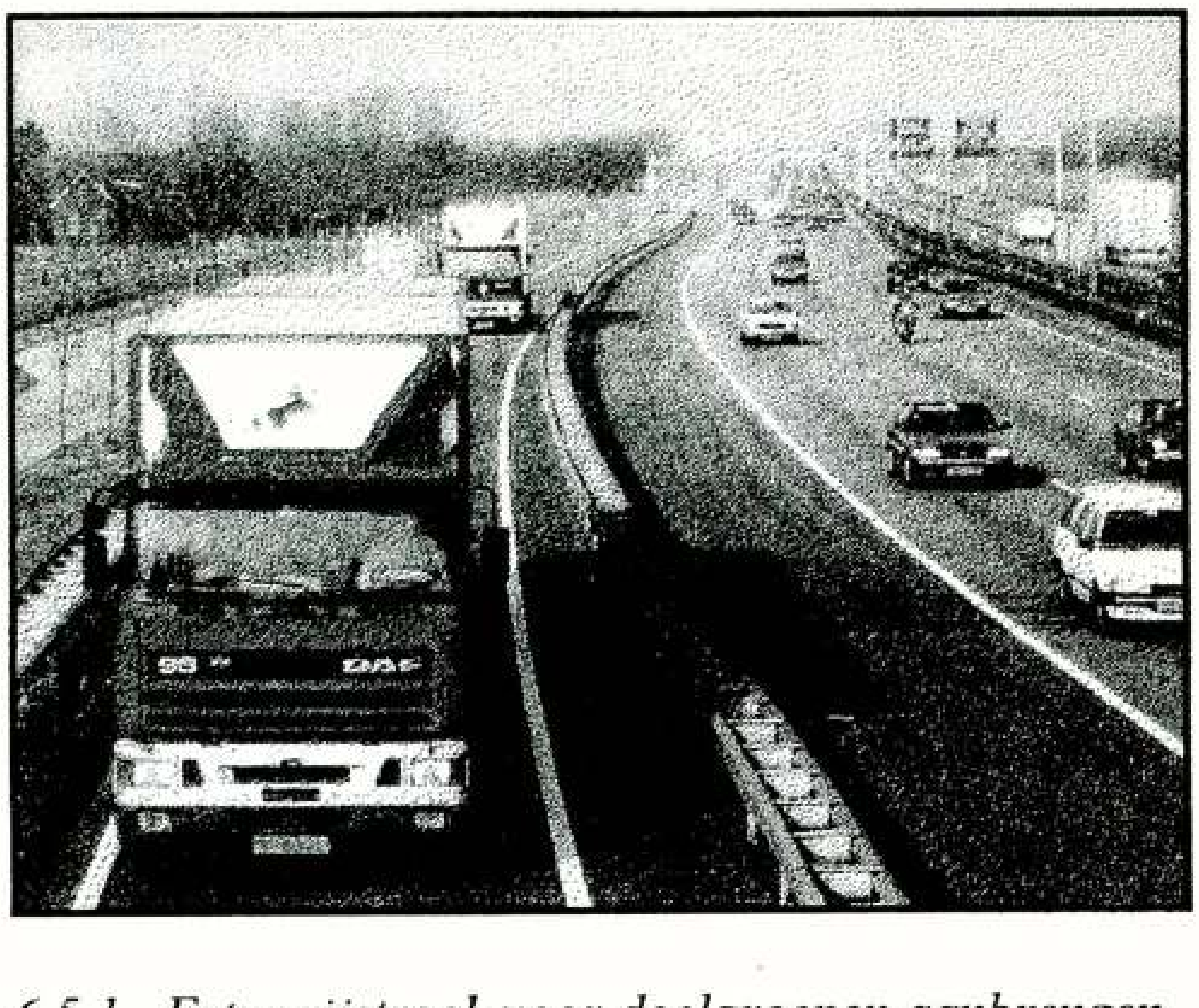
verkeer tijdig te waarschuwen en eventueel - in ernstige gevallen - om te leiden (zie DRIP's en wisselbewegwijzering). In januari 1997 is in Leusden het Projectbureau Incident Management geopend. Dit is een landelijk coördinatiepunt van waaruit de implementatie van incident management wordt begeleid.

6.4 Voertuigbeheersing

In juni 1998 wordt in Nederland een demonstratie gehouden van de 'state-of-the-art' op het gebied van automatische voertuiggeleiding. Doel is, niet alleen Europese maar ook Amerikaanse en Japanse systemen te laten zien. Verder is er niet alleen aandacht voor volledig geautomatiseerde systemen maar ook voor de tussenliggende stappen hier naar toe.

6.5 Doelgroepmaatregelen

Doelgroepmaatregelen zijn erop gericht bepaalde typen weggebruikers te bevoordelen door aan deze gebruikers specifieke infrastructuur ter beschikking te stellen of hen voorrang te verlenen. Bij doelgroepen kan gedacht worden aan carpoolers, vrachtverkeer, bussen of eventueel betalende weggebruikers. De doelgroep moet de voorzieningen congestievrij kunnen bereiken. Deze voorzieningen moeten dus bij voorkeur tot voorbij de file worde doorgetrokken. Bovendien mag het aanbod van doelgroepverkeer de capaciteit van de voorziening niet overschrijden, maar de intensiteit van het doelgroepverkeer moet ook weer niet te laag te zijn, in verband met het doelmatige gebruik van de voorziening.



6.5.1 Extra rijstrook voor doelgroepen aanbrengen

Voor deze maatregel wordt het bestaande dwarsprofiel uitgebreid met een rijstrook. De extra capaciteit wordt toebedeeld aan een specifieke doelgroep of een combinatie van doelgroepen. De maatregel kan toegepast worden bij overbelaste wegvakken waar het mogelijk is het dwarsprofiel met een rijstrook uit te breiden en waar voldoende doelgroepverkeer is om de rijstrook doelmatig te benutten.

De maatregel is bij RW16/knooppunt Ridderster-Terbregseplein uitgevoerd als een vrachtwagenstrook, die niet-fysiek gescheiden is van de overige rijstroken. Bij RW2/knooppunt Oudenrijn-Nieuwegein is een busstrook aangelegd, die wel fysiek gescheiden is van de overige rijstroken.

Eind 1996 de vracht- en busaansluiting bij Lage Weide op de A2 opengesteld. De vrachtstrook op de A20 Terbregseplein - Crooswijk (onderdeel van het Fileplan Rotterdam) is in 1997 gerealiseerd. Er zijn nog geen evaluatie resultaten bekend.

6.5.2 Gebruik vluchtstrook in spits door doelgroepen (bijvoorbeeld lijnbussen)

Met deze maatregel wordt de vluchtstrook gedurende de spitsperiode opengesteld voor doelgroepen, bijvoorbeeld lijnbussen. Deze situatie wordt aan de weggebruikers (doelgroepen en niet-doelgroepen) duidelijk gemaakt door informatie op wisselborden (verkeerssignalering en doelgroepaanduiding) boven of naast de vluchtstrook.

Locaties waar "Bus op Vluchtstrook" is uitgevoerd zijn de A1/A6 Almere-Muiden, de A2/Ouderkerk, de A2/Everdingen, de A12/Hooggelegen en de S17/A9/Heemstede. Bus op vluchtstrook heeft een belangrijk effect op de doorstroming van het openbaar vervoer op de weg.

6.5.3 Toeritdosering tweede rijstrook van toerit voor doelgroepen

Indien bij een toeritdosering twee rijstroken op de toerit aanwezig of te realiseren zijn, kan er een rijstrook aan een doelgroep worden toegewezen. De doelgroep krijgt prioriteit bij de dosering, bijvoorbeeld vrije doorgang. Het doelgroepverkeer moet niet zo omvangrijk zijn dat de effecten van de toeritdosering tenietgedaan worden. De maatregel is in Nederland uitgevoerd bij de toeritdosering: S101-Coentunnel, S102-Basisweg, S104-Bos-en-Lommer en Vianen (voor bussen) en bij Crooswijk (voor vrachtverkeer).

6.5.4 Hoogwaardig openbaar vervoer

Het gaat hier om civieltechnische werken waarbij ITS voorzieningen een cruciale rol spelen bij het functioneren ervan. In stedelijke omgevingen gaat het dan vooral om rijstroken voor het openbaar vervoer in samenhang met verkeersregeltechnische voorzieningen en hoogwaardige route- en reisinformatie. Zowel in Utrecht als in Eindhoven wordt aan een dergelijk hoogwaardig openbaar vervoersysteem (HOV) gewerkt. De afkorting wekt overigens veel verwarring met het Amerikaanse begrip High Occupancy Vehicle.

6.6 Voertuiginformatie

6.6.1 Radioverkeersinformatie (RVI)

Een vertrouwd informatiesysteem is de huidige radioverkeersinformatie (RVI). RVI is een landelijk systeem dat over het gehele hoofdwegennet effecten sorteert. Regionale omroepen passen het specifiek in de regio toe, met vaak ook informatie over het onderliggend wegennet en regionaal openbaar vervoer.
Over de kwaliteit van de RVI-berichten is 47% van de weggebruikers van mening dat doorgaans alleen juiste berichten worden verstrekt, 9% vindt de berichten zelden onjuist, 20% af en toe onjuist, 5% vaak onjuist en 19% kan geen oordeel geven. Hieruit kan worden geconcludeerd dat de kwaliteit van de RVI verbeterd kan worden. De huidige RVI kan met name op het punt van inwinning en actualiteit van de informatie verbeterd worden. Reden waarom de TIC (zie later) is ingesteld.
Effecten van RVI op de verkeersafwikkeling zijn niet gemeten. Op basis van expert opinion leidt RVI naar schatting tot een betere benutting van het netwerk van 1 à 2%. Daarnaast komt RVI vooral ten goede aan de betrouwbaarheid van het netwerk.

6.6.2 Radio Data System - Traffic Message Channel (RDS-TMC)

Radio Data System is een bestaand systeem van de omroepen waarmee op FM frequenties digitaal informatie met het audio signaal meegezonden kan worden. Verschillende diensten zijn al enige tijd in gebruik zoals het automatische omschakelen van radio's naar de sterkste frequenties van een bepaald programma en het op display tonen van de naam van de omroep. Ook maakt het systeem het mogelijk om radio's automatisch over te laten schakelen naar een zender waar verkeersinformatie gegeven wordt.
Een nieuwe service op RDS is Traffic Message Channel (TMC). Hierbij wordt verkeersinformatie gecodeerd via het RDS verzonden. Met een speciale RDS-TMC decoder, al dan niet geïntegreerd in de autoradio, kan deze informatie ontvangen en gedecodeerd worden. De belangrijkste voordelen van dit systeem zijn: informatie continu beschikbaar (i.p.v. ieder half uur), taal-onafhankelijk, selectie mogelijkheden (alleen informatie waar behoefte aan is) en hogere capaciteit.



Rijkswaterstaat heeft februari 1997 Siemens Nederland gecontracteerd voor de implementatie van het systeem en de exploitatie ervan voor 3 jaar. Siemens heeft hiertoe een consortium, Nikita, opgericht bestaande uit o.a. Lockheed Martin en Nozema. Het systeem is gepland om in maart 1998 in geheel Nederland operationeel te zijn. De service is voor het publiek gratis beschikbaar en zal in eerste instantie de landelijke verkeersinformatie geven. De gebruiker dient wel zelf de benodigde ontvanger aan te schaffen. Momenteel is het systeem voor testdoeleinden in de lucht en worden er al 24 uur per dag berichten uitgezonden.
De implementatie vindt plaats in nauwe samenwerking met andere Europese landen.

6.6.3 Route- en reisgeleiding

Navigatie systemen die de automobilist de weg wijzen worden nu daadwerkelijk op substantiële schaal geïntroduceerd. Diverse automobielfabrikanten leveren deze systemen als optie in hun modellen, en niet alleen in de top modellen. Ook de elektronische kaarten zijn nu voor grote delen van Europa op CD-ROM verkrijgbaar dankzij de inspanningen van o.a. NavTech en TeleAtlas.
In Japan is in het kader van het VICS programma sedert april 1996 in de omgeving van Tokio een verkeersinformatie service in gebruik genomen waardoor de weggebruiker op basis van actuele verkeersdata door het wegennetwerk wordt geleid. In oktober 1997 waren reeds 250.000 in-car eenheden verkocht. De benodigde communicatie infrastructuur zal de komende jaren versneld in andere delen van Japan worden aangelegd.
In Frankrijk is in oktober in de regio Parijs een andere verkeersinformatiedienst van Mediamobile van start gegaan, gebaseerd op het RDS Alert+ protocol. Nadat een weggebruiker in de auto zijn bestemming heeft opgegeven, berekent dit systeem enkele alternatieve routes die vervolgens met bijbehorende actuele reistijden op een beeldscherm worden ge-presenteerd. De verkeersdrukte op het wegennet wordt met kleuren op het kaartscherm aangegeven. Vooralsnog is de dienst alleen bruikbaar met terminals van SAGEM (een draagbare en daarnaast een fraai in het dashboard ingebouwde versie in de Renault Megane Scenic). De actuele verkeersdata worden betrokken van de wegbeheerders (lusdetectie), in de stad Parijs zelf aangevuld met data die door taxi's worden doorgegeven aan een centrale.

6.6.4 Reis-en passagiersinformatiesystemen

In een aantal steden in Nederland zijn halte-informatiesystemen operationeel. Bekend zijn in het algemeen de vertrektijddisplay's in onder andere Den Haag en Amsterdam.

Delft meldt dat het werkt aan een reis- en passagierinformatiesysteem, dat, op grond van de posities van OV-voertuigen ten opzichte van de dienstregeling, het mogelijk moet maken om thuis, op haltes en in de voertuigen reizigers te informeren over dienstregelingen, afwijkingen daarop, de te verwachte wachttijden en overstapmogelijkheden. De doel-groepen zijn de ervaren gebruikers zoals studenten, werkers en winkelbezoekers, als ook incidentele bezoekers van Delft zoals toeristen. De informatie wordt gegeven op het station, aan de haltes, in de voertuigen en thuis via teletekst, internet en telefoon. Voor zover bekend wordt het systeem nog niet geïnstalleerd, maar betreft het een voornemen.

6.7 Rekeningrijden

Wordt in het DVM schema geplaatst als een maatregel welke de modal split beïnvloedt. Voor deze nota volstaan we met te vermelden dat de planning is dat in 2001 rekeningrijden op kordons in de randstad wordt ingevoerd.

7. Basisvoorzieningen

Basisvoorzieningen zijn voorwaarden scheppend bij de opbouw van een dynamisch verkeersbeheersingssysteem.

7.1 Systeemarchitectuur

Over het begrip systeemarchitectuur bestaat veel verwarring. In de context van de verkeersbeheersing is het in de eerste plaats een strategisch hulpmiddel bij het in beeld krijgen van de rol van verschillende spelers in het veld van dynamisch verkeersmanagement, zoals overheden, bedrijfsleven, vervoersbedrijven en service providers. Systeemarchitectuur verbetert het begrip over de interactie tussen onderdelen van het verkeerssysteem. Het levert een raamwerk voor het toepassen van geavanceerde technologie. Daarbij wordt zowel het uitwisselen van informatie op organisatorisch, technisch als operationeel niveau beter mogelijk.

De noodzaak van het hebben van een systeemarchitectuur is evident. Het ontwikkelen van de diverse instrumenten voor verkeersbeheersing is een complexe zaak. De huidige systemen worden separaat ontwikkeld, waardoor volledig gescheiden infrastructuren zijn ontstaan. Dit betekent naast "dubbeling" in investeringen in de installaties ook een inefficiënt beheer en onderhoud.

Op rijksniveau is dit in Nederland ook onderkend. Helaas zijn we in Nederland echter nog ver verwijderd van een brede opzet van systeemarchitectuur voor o.a. de andere overheden.

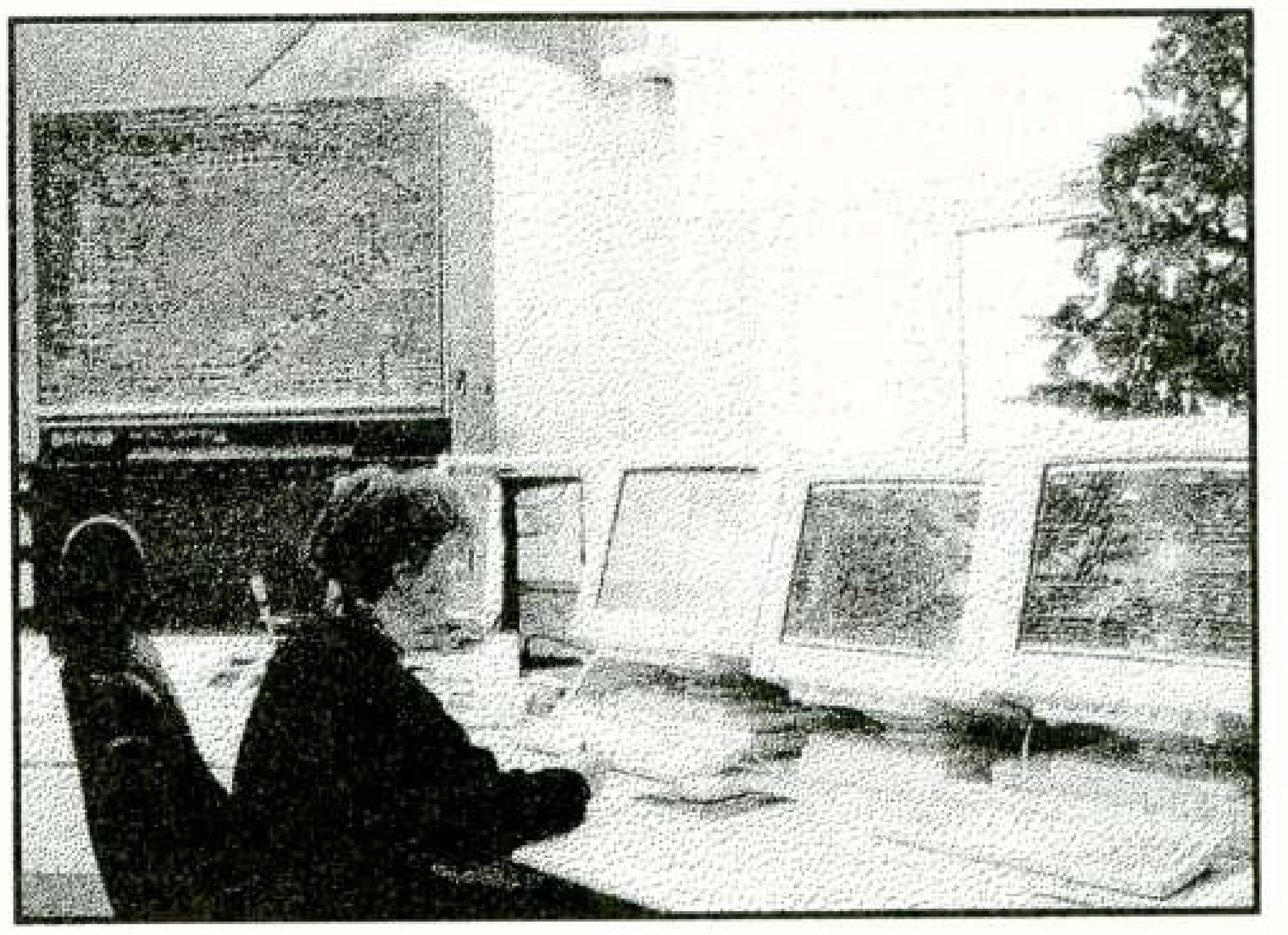
7.2 Monitoringsysteem hoofdwegennet (MONICA)

Het monitoringsysteem hoofdwegennet levert real-time gegevens over de actuele situatie op de weg. Deze gegevens zijn essentieel voor veel verkeersbeheersingsmaatregelen, maar kunnen ook gebruikt worden voor regionaal en landelijk beleid. Waar verkeerssignalering aanwezig is, wordt geen apart monitoringnet aangelegd, omdat aldaar het signaleringssysteem de benodigde gegevens genereert. Het monitoringsysteem bevat zelf geen applicaties die gebruik maken van de verkeersgegevens, maar wel voorzieningen om applicaties aan te sluiten.

De elementen waaruit het monitoringsysteem wordt opgebouwd zijn:

- wegkantsystemen: zorgen ervoor, dat de real-time verkeersgegevens worden ingezameld met detectielussen;
- interface met verkeerssignalering: zorgt ervoor dat van de verkeerssignaleringswegvakken de gegevens beschikbaar komen voor het monitoringsysteem.
- monitoring-casco: zorgt ervoor dat de gegevens worden ingezameld en beschikbaar gesteld voor gebruikers en automatische systemen.
- telecommunicatie-infrastructuur: is VICNET (zie aldaar);

Bij het systeemontwerp is ervan uitgegaan, dat het in de uiteindelijke situatie bij landelijke invoering gaat om bijna 10.000 lusparen op circa 850 locaties.



7.3 Verkeerscentrales (RVMC's)

In 1996 heeft de Adviesdienst Verkeer en Vervoer, samen met de Regionale Directies en andere Specialistische Diensten een blauwdruk voor de ontwikkeling van verkeersmanagmentcentrales laten opstellen [BRVMC97]. Als vervolg daarop zijn een viertal vervolg projecten gedefineerd:

1. Bouw centrales: de Bouwdienst van Rijkswaterstaat gaat werken aan de bouw van nogeens 4 verkeerscentrales (RVMC's). Met de Verkeerscentrale Noord-Holland zal daarmee het aantal RVMC's op 5 komen. Deze nieuwe centrales moeten de bestaande bedieningscentrales (veelal gebouwd in combinatie met objecten zoals tunnels) vervangen. Er komt een RVMC in Utrecht, Rotterdam, Eindhoven en Arnhem. In Utrecht wordt de RVMC uitgebreid met een functie voor een landelijke verkeerscentrale (LVMC).
2. Top-level integratie: de systemen in de verkeerscentrales worden op het punt van bediening en samenhang geïntegreerd. Dit houdt in dat er logische relaties worden aangebracht tussen bijvoorbeeld videocamera's en signalering. Ook moet de zogenaamde 'look and feel' van alle systemen gelijk worden gemaakt. Dit heeft consequenties voor vrijwel alle bedienings-onderdelen in de (toekomstige) centrales, zoals onderliggend kaartmateriaal, databases, communicatie-netwerk, etc.
3. Regelstrategieën: een systematiek, waarmee operators in centrales kunnen handelen in geval van normale congestie, incidenten en calamiteiten. Daarbij zullen ze moeten worden ondersteund door beslissingsondersteunende systemen;
4. Afstemming: een programmatische coördinatie van het uitvoeringsprogramma, teneinde dubbel werk te voorkomen en uniformiteit tot stand te brengen.

7.4 Algorithmen en modellen

De basissystemen produceren iedere minuut op basis van honderden meetpunten duizenden gegevens (bijvoorbeeld intensiteiten en snelheden). Voor zinvol gebruik van deze gegevens zijn diverse bewerkingsslagen noodzakelijk, zoals validatie, onderlinge vergelijking, aggregatie en omzetting naar een hoger abstractieniveau (filelengte, reistijd). Daarvoor zijn algoritmen en modellen onmisbaar. Algoritmen (rekenvoorschriften) maken de meetgegevens geschikt voor verder gebruik; modellen geven een benadering van de werkelijkheid ten behoeve van prognoses, bijvoorbeeld voor prognoses van de (minimale) duur van al geconstateerde congestie. Het doel van netwerkmodellen en -algoritmen is het volgen van de ontwikkeling van intensiteiten, snelheden, reistijden en filelengten op het niveau van netwerken en op het niveau van belangrijke routes, het prognosticeren ervan en het combineren van wegvakinformatie met externe informatie over weg- en weersomstandig-heden.

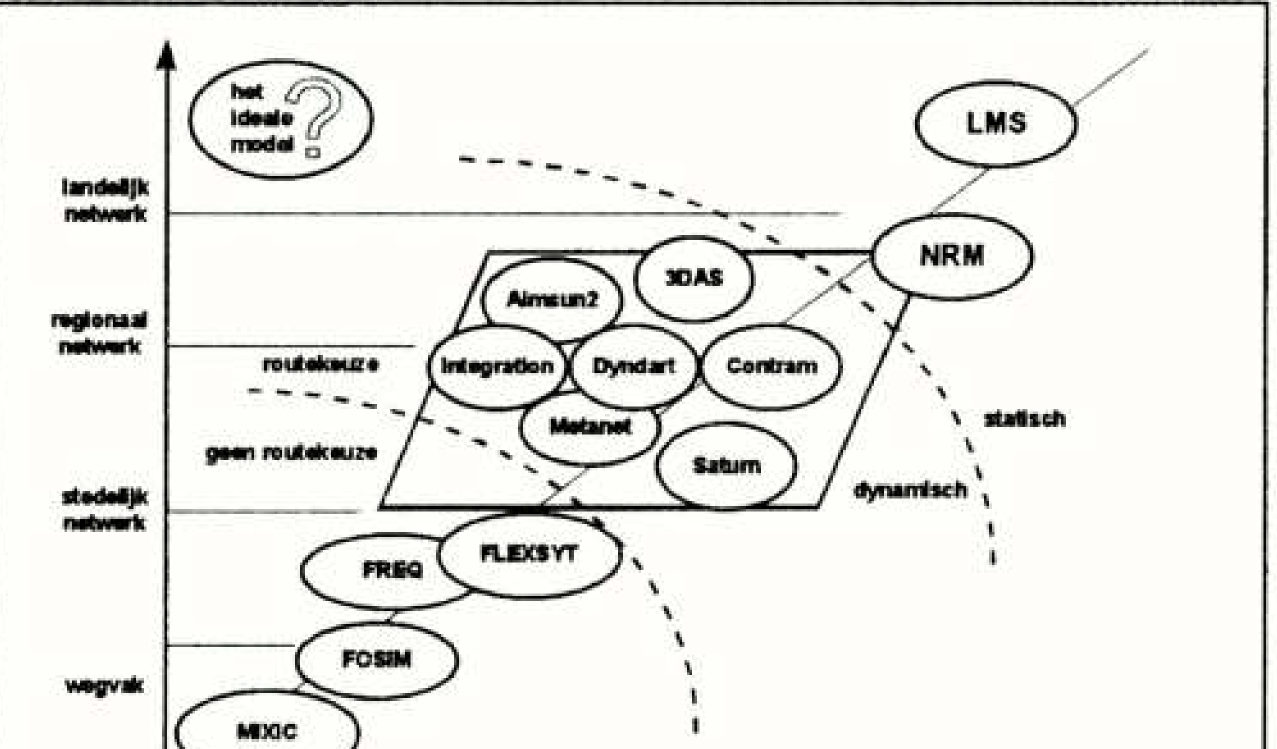
7.5 Beslissingsondersteunende systemen (BOSS)

In samenwerking met de Regionale Directie Noord-Holland werkt AVV aan een beslissingsondersteunend systeem (BOSS) voor de operators. Het project onderscheid een vijftal ontwikkeltrajecten: implementatie in de Verkeerscentrale Noord-Holland (gebouw de Wijde Blik) (1), toestandschatting op basis van monitoringsgegevens (2), korte termijn voorspelling (is 10 - 15 minuten) op basis van een verkeersstroommodel (3), langere termijn voorspelling (tot 60 minuten) op basis van een gedragsmodel (4) en een scenariovoorspeller (5).

Bij de ontwikkeling van BOSS wordt gebruik gemaakt van de internationale ervaring in het 4e Kaderprogramma project DACCORD. Er zijn drie sites betrokken: Ile de France en Corridor Périphérique rond Parijs in Frankrijk, snelweg Padua-Venetië in Italië en de snelwegen rond Amsterdam (EURO-DELTA-testsite) in Nederland. Onderdelen zijn:

- geïntegreerde beheersing door het geven van voorspellingen over de korte termijn, gebaseerd op real-time gegevens;
- gecoördineerde beheersing door het simultaan toepassen van verschillende verkeersbeheersingsinstrumenten met daartussen onderlinge afhankelijkheden.
- simulatie van de effecten van verschillende verkeersbeheersingsmaatregelen.

7.6 Platform toedelings- en simulatiemodellen (PLATOS)



Bij het uitvoeren en invulling geven aan bepaalde beleidsvoornemens, waarbij in dit kader met name aan verkeersbeheersing gedacht moet worden, is het

vaak zinvol om op voorhand inzicht te krijgen in de effecten van een mogelijk toe te passen maatregel of combinatie van maatregelen. Modellen kunnen daarbij een rol spelen. In de eerste plaats omdat het vaak duur is om praktijkproeven uit te voeren die bovendien hun invloed hebben op de verkeersafwikkeling of op de taak van de bestuurder en daarmee ook op de verkeersveiligheid. In de tweede plaats kunnen met modellen veel eenvoudiger de verschillen tussen alternatieven worden onderzocht en kan er veel gemakkelijker geëxperimenteerd worden, iets wat in de praktijk vaak niet mogelijk is.
De laatste jaren is er een toename in het gebruik van modellen op alle niveaus te constateren: op strategisch niveau (doorrekenen effecten beleidsnota's), op tactisch niveau (interactie van maatregelen op netwerken) en op operationeel niveau (het simuleren van bepaalde maatregelen op een specifieke locatie). Deze toename leidt weer tot allerlei vragen, zoals: Welke modellen zijn geschikt voor die toepassing? Wat is de validiteit van een bepaald model? Welke gegevens zijn nodig om dat model te kunnen gebruiken?
Tevens kan geconstateerd worden dat de huidige modellen lang niet alle vragen kunnen beantwoorden. Met name de vragen ten aanzien van de effecten van pakketten van maatregelen en de effecten van maatregelen op het gedrag van de weggebruiker kunnen met de huidige modellen onvoldoende worden beantwoord.
Op dit moment gebeuren in Nederland de modelontwikkelingen en -toepassingen versnipperd. Overheden, adviesbureaus en instituten zijn bezig om naar eigen inzicht modellen te ontwikkelen en toe te passen. Er is dan ook veel overlap in de methoden en de toepassingsgebieden van de modellen, hetgeen weer de vraag oproept van de verschillen tussen de modellen onderling en de validiteit van elk model afzonderlijk.
Om aan de toenemende behoefte aan modelstudies te kunnen voldoen, is het beter de krachten te bundelen, van elkaars ervaringen te leren en de ontwikkelingen op dit gebied te coördineren. Dit is niet alleen in het voordeel van Verkeer en Waterstaat, die zodoende het overzicht heeft en haar eigen ontwikkelingen beter kan coördineren, maar ook in het voordeel van de adviesbureaus, die nu vaak veel tijd kwijt zijn aan "eenvoudige" werkzaamheden, zoals bijvoorbeeld dataconversie, die ze liever aan advieswerk hadden besteed.
Besloten is tot de oprichting van een Platform Toedelings- en Simulatiemodellen (PLATOS). Het doel van het platform is te komen tot een geïntegreerd pakket modellen waarmee de effecten van allerlei (combinaties van) verkeersbeheersingsmaatregelen vooraf (voor implementatie) bepaald kunnen worden. Een ander doel is het informeren van de gebruikers over de ontwikkelingen en het inventariseren van hun wensen om zodoende tot een zo goed mogelijke inzet van de beschikbare middelen te komen.

7.7 Datacommunicatie (VICNET)
Langs het hoofdwegennet moeten datacommunicatiefaciliteiten aanwezig zijn, zodat de te implementeren verkeersbeheersingsystemen hiervan direct gebruik kunnen maken. Tot voor kort werd gebruik gemaakt van drie netwerken: het openbaar telefoonnet, het WTN (Wegen Telecommunicatie Netwerk): het praatpalennet en specifieke netwerken (signalering, objectbewaking).
Het eerste deel van een verkeersinformatie- en communicatie netwerk (VICNET) is half november 1997 in gebruik genomen. De ontwikkeling gebeurt door de Meetkundige Dienst van de Rijkswaterstaat. Het beheer zal in handen worden gegeven van een serviceprovider. In de eerste applicatie worden DRIP's via VICNET aangestuurd. Ook wordt er geëxperimenteerd met VIDEO-beelden.

7.8 Verkeersinformatiecentrum (TIC)
Goede en effectief verspreide informatie aan de weggebruiker leidt tot een betere benutting van het wegennet. De vroegere werkwijze waarbij op drie verschillende plaatsen uit verkeersgegevens verkeersinformatie wordt gemaakt, is niet meer aanvaardbaar. Een oplossing is gezocht in het oprichten van een organisatie welke, mede namens andere partijen, de (eind)bewerking en interpretatie verzorgt. Deze samenwerking dient niet één medium, maar staat alle media en systemen ten dienste die de verkeersinformatie naar de eindgebruiker brengen.
Om het concept in de praktijk te testen is een prototype TIC ingericht. In deze Proto-TIC werd door de ANWB, KLPD en Rijkswaterstaat gezamenlijk verkeersinformatie gemaakt en deze wordt vergeleken met de informatie die de afzonderlijke partijen momenteel produceren. De Proto-TIC is in januari 1997 operationeel geworden en heeft 1 jaar gedraaid. Per begin 1998 is in Driebergen de echte TIC operationeel geworden, echter zonder deelname van de ANWB. In de loop van 1998 is een ruimte in Utrecht betrokken.

7.9 Nieuwe technieken
Op termijn zullen voertuigen met sensoren een waardevolle aanvulling vormen op de huidige systemen gebaseerd op lussen in het wegdek. Deze systemen bieden ook de mogelijkheid verkeers-informatie over het onderliggend wegennet te verkrijgen. Bij een marktpenetratie van enkele procenten (1 à 3%) leveren deze systemen direct gegevens over de actuele reistijd op een traject, een belangrijke aanvulling op de systemen die zijn gebaseerd op lusdetectie. In de

toekomst maakt de voertuigtechniek het mogelijk de voertuigen zelf te gebruiken als detectoren voor de wegconditie (bijvoorbeeld gladheidsdetectie). In het project Wegen naar de Toekomst (WnT) wordt, onder de naam Prelude, met deze technieken ervaring opgedaan in de regio Rotterdam, in het kader van de viering van 200 jaar Rijkswaterstaat.

8. Bronvermelding

Dit artikel is een bewerking van een nota welke, in het kader van ITS-Nederland, de stand van zaken beschrijft op het gebied van Dynamisch Verkeersmanagement. Het schrijven van een artikel als dit is niet mogelijk zonder de inbreng van vele anderen. In dit geval heb ik gebruik gemaakt van vele bronnen en het werk van vele collega's. Het is onmogelijk daarover een exacte vermelding te maken. Mijn dank gaat uit naar iedereen daarvoor, maar in het bijzonder toch naar Job Klijnhout, George van Leusden, Michèle Coëmet, Henk Stoelhorst, Wim Broeders en Henk Taale.

MBMF94 Nota "Meer benutting, minder files" Ministerie van Verkeer en Waterstaat 1994

HVKB96 Herijking VKB-programma Adviesdienst Verkeer en Vervoer februari 1996

SWAB96 Nota "Samen werken aan bereikbaarheid" Ministerie van Verkeer en Waterstaat september 1996

BRVMC97 "Blauwdruk RVMC" Adviesdienst Verkeer en Vervoer september 1997

EPV97 Nota "Effectanalyse Programma Verkeersbeheersing" Ministerie van Verkeer en Waterstaat mei 1997



Frans Middelham is Senior Adviseur Modellen en Regeltechniek bij de Adviesdienst Verkeer en Vervoer van Rijkswaterstaat. Voorafgaande aan zijn studie Elektrotechniek aan de TU te Delft, werkte hij van 1965 tot 1969 bij de Afdeling Verkeer van de Dienst Stadsontwikkeling van de gemeente Rotterdam.

Na zijn studie begon hij 1974 bij de gemeente Amsterdam te werken aan de ontwikkeling van computermodellen van verkeersbeheersingssystemen. In die tijd ontstond het computerprogrammapakket FLEXSYT dat nog steeds wordt gebruikt bij onderzoek naar de effecten van verkeersbeheersingsmaatregelen.

Tijdens zijn dienstverband bij de gemeente Utrecht (vanaf 1978) was hij nauw betrokken bij de ontwikkeling van de verkeersregelingen voor de sneltram Utrecht - Nieuwegein.

Sinds 1982 werkt Frans Middelham bij Rijkswaterstaat; in eerste instantie was hij daar nauw betrokken bij de verdere ontwikkeling van modellen zoals FLEXSYT. Het accent van zijn activiteiten is echter in de loop van de jaren verschoven door zijn bijdragen aan pilotprojecten met benuttingsmaatregelen en verkeers-beheersing in het algemeen en toeritdosering in het bijzonder. Hij neemt actief deel aan initiatieven als ITS-Nederland en internationale activiteiten zoals het 4e Kaderprogramma van de Europese Commissie.

Voordracht gehouden tijdens de 464^{e} werkvergadering

Analoge TV in het derde millennium

Joop P.M. van Lammeren
Philips Semiconductors, Gerstweg 2, 6534AE, Nijmegen

Abstract

With the advent of digital TV and the world wide trend of "going digital" some are inclined to think that analogue TV is already a thing of the past. However, analogue TV is still very much alive and kicking. This paper discusses the development trends (which even here includes going more and more digital!) and innovations in the TV ICs with which we will enter the third millennium.

I. Inleiding

De laatste tijd krijgen de ontwikkelingen rond digitale TV zoveel aandacht in de media, dat velen denken dat analoge TV[1] een archaische techniek is die op sterven na dood is. Dit is een ernstige misvatting. Digitale TV is in de USA en in Groot Brittannie een hot item, maar in de rest van de wereld behoorlijk wat koeler. Het meest optimistische digitale TV scenario gaat er van uit dat in de USA in 2006 de laatste (analoge) NTSC uitzending zal plaatsvinden. De rest van de wereld zal pas (veel) later volgen. De analoge TV markt, die meer dan 120 miljoen TV sets per jaar omvat, zal daarom de komende jaren zeer interessant blijven. In dit artikel zullen de laatste ontwikkelingen op het gebied van IC's voor analoge TV beschreven worden. N.B. het woord 'laatste' in de vorige zin die gelezen te worden als 'meest recente'.

Alvorens de trends en ontwikkelingen in analoge TV IC's voor het derde millenium te bespreken, zullen eerst de opbouw van een analoog TV systeem en een state-of-the-art IC besproken worden.

1. In dit artikel wordt met de begrippen analoge TV en digitale TV de methode van uitzenden en niet de methode van signaalverwerking bedoeld. Ook analoge TV signalen worden soms digitaal verwerkt.

II. Het analoge TV systeem

Fig. 1 toont de opbouw van een analoog TV signaal. Fig. 1a toont het tijddomein, fig. 1b het frequentiespectrum. Ieder TV beeld is opgebouwd uit 625 lijnen. Tijdens iedere lijn wordt gedurende 52µs beeldinformatie verzonden. De overige 12µs zijn nodig om de elektronenstraal in de beeldbuis te bewegen naar het begin van de volgende lijn. Tijdens het terugbewegen van de elektronenstraal worden signalen (de sync en de burst) uitgezonden die de TV nodig heeft om het plaatje op de juiste wijze op het beeldscherm te projecteren.

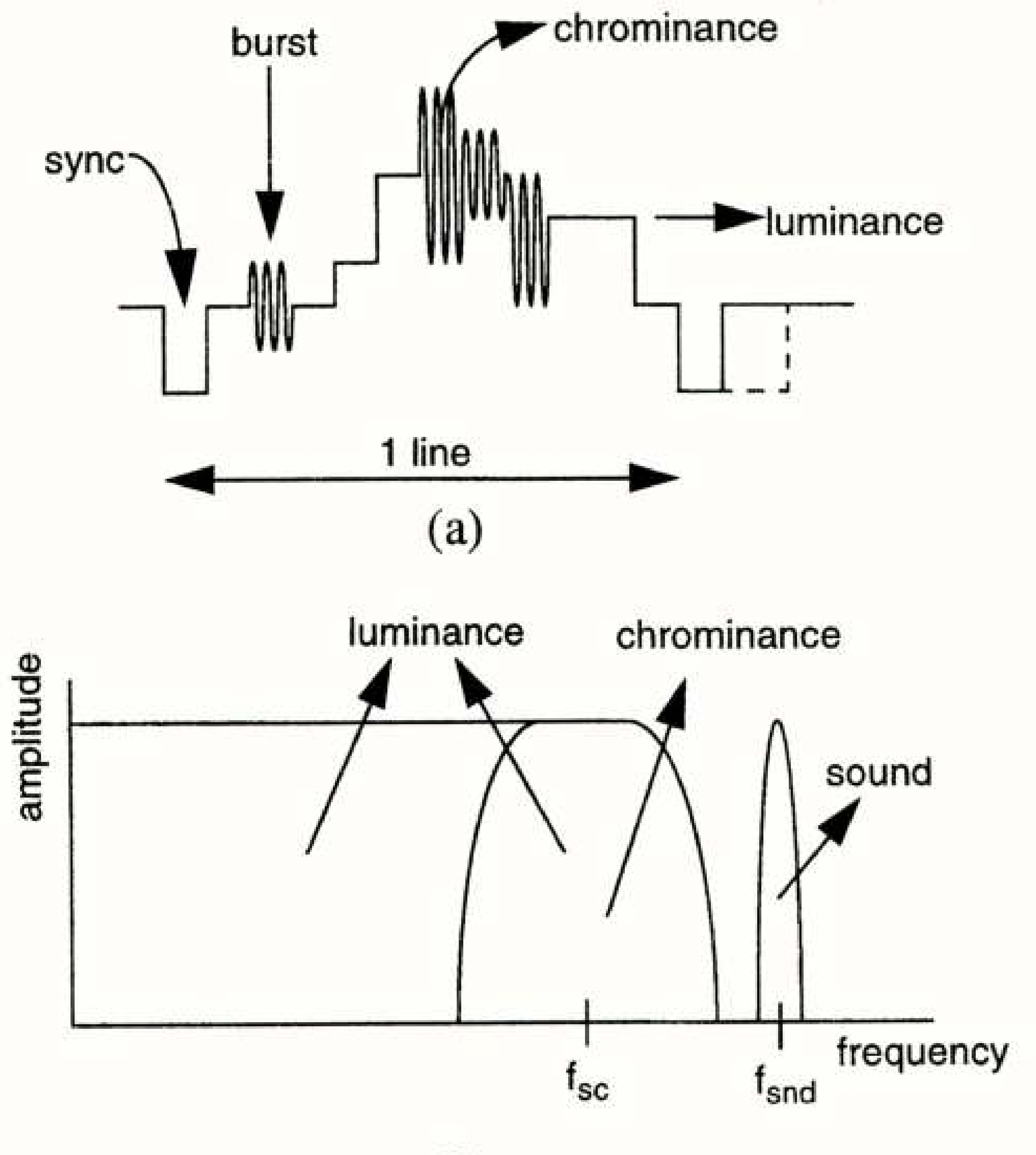


Fig. 1. De opbouw van een analoog TV signaal

Iedere lijn begint met een smalle syncpuls. Het begin van een nieuw beeld wordt aangegeven met een brede syncpuls. De beeldinformatie die tijdens iedere lijn wordt uitgezonden bestaat uit twee componenten: het helderheidssignaal (luminantie) en het kleursignaal (chrominantie). Het luminantiesignaal bevat de grijstinten van het beeld. De chrominantie is een hulpsignaal dat zowel de kleurtint als de kleurverzadiging overbrengt. De chrominantie is gemoduleerd op een hulpdraaggolf (f_{sc} in fig. 1b). De amplitude van de hulpdraaggolf is een maat voor de kleurverzadiging, de fase van de hulpdraaggolf bepaalt de kleurtint. Om de correcte kleurtint te kunnen reproduceren heeft de TV een referentie nodig om te weten wat de "nulfase" is. De burst bevat deze informatie. Bij het bekijken van het spectrum valt op dat de chrominantie en de hoogfrequente luminantie-informatie in hetzelfde deel van het spectrum zitten. De overspraak tussen luminantie en chrominantie die hiervan het gevolg is veroorzaakt de kleurenwaaier die te zien is als er iemand met een streepjesoverhemd in beeld verschijnt.

Het geluid dat bij het beeld hoort is op een tweede hulpdraaggolf (f_{snd}) gemoduleerd.

Fig. 2 toont de opbouw van een rechttoe-rechtaan analoge TV. Na ontvangst van het signaal door de antenne wordt het ontvangen signaal door de tuner naar een frequentie van 39MHz omgezet. Een IF (intermediate frequency) circuit zet het signaal vervolgens naar de basisband. Op de uitgang van de IF ziet het signaal er dus uit zoals is weergegeven in fig. 1. Deze, op het eerste gezicht wat omslachtige, methode om het signaal naar de basisband te zetten maakt het eenvoudiger om zenders die op dicht bij elkaar liggende kanalen uitzenden toch goed van elkaar te kunnen onderscheiden. Als het signaal teruggezet is naar de basisband worden in een filterblok alle componenten, zoals die in fig. 1 zijn aangegeven, uit elkaar gehaald. De geluidshulpdraaggolf gaat naar een geluidsdemodulator die via een vermogensversterker de luidspreker aanstuurt. De syncpulsen gaan naar een circuit dat de afbuigspoelen van de beeldbuis aanstuurt. De chrominantie gaat via een kleurdecoder naar de RGB (Rood, Groen, Blauw) trappen waar het bij de luminantie wordt opgeteld. De RGB trappen sturen via drie vermogensversterkers de kleurkanonnen van de beeldbuis aan.

Een in het voorgaande nog niet vermeld signaal, het teletekstsignaal (TXT), wordt ook uit het ingangssignaal gefilterd en in een microcontroller verwerkt. Naast het verwerken van de

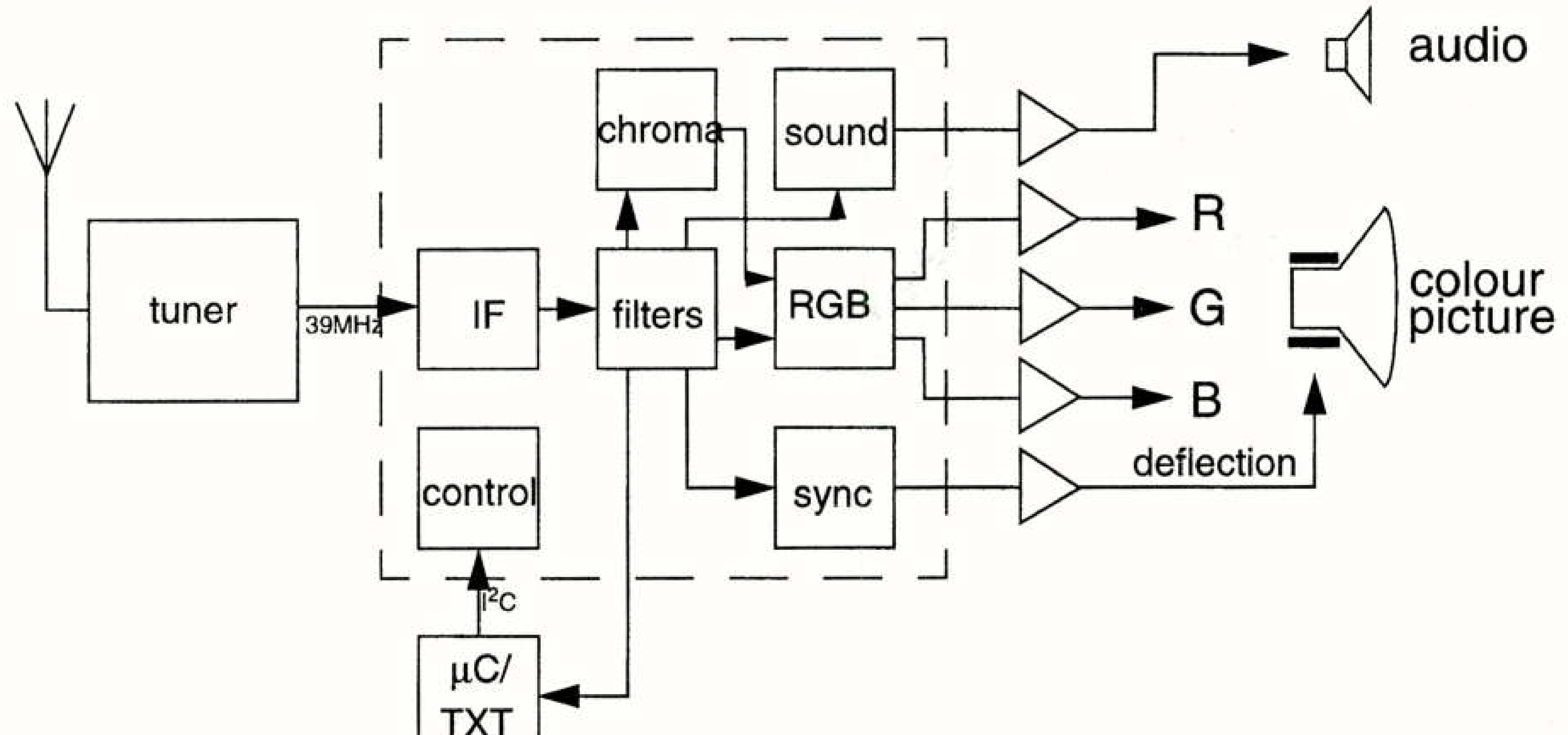


Fig. 2. De opbouw van een analoge TV

teletekstinformatie, zorgt de microcontroller ook voor de besturing van alle interne functies van de TV.

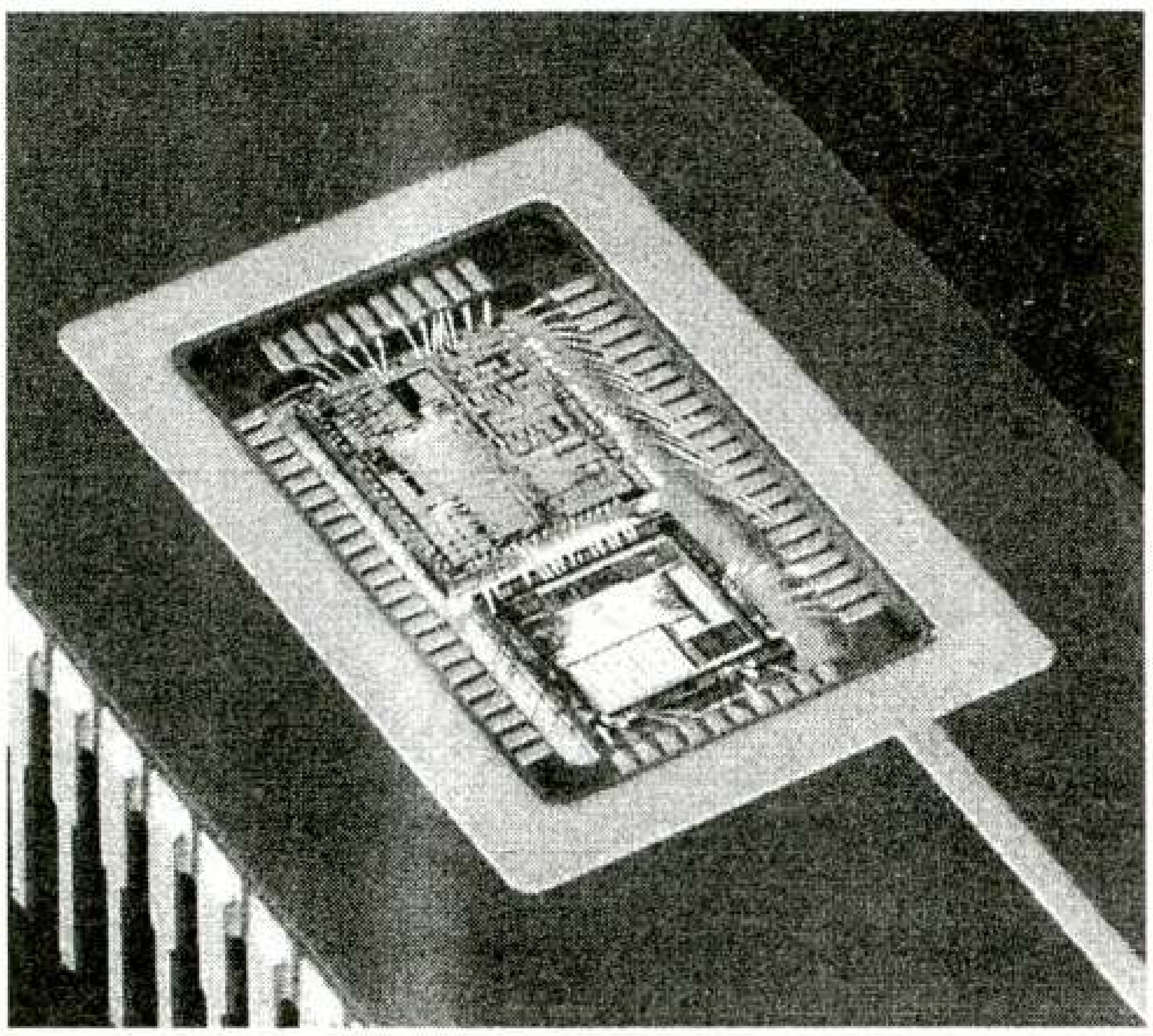
Een uitgezonden TV signaal bestaat uit 50 beelden per seconde. In een 100Hz TV zit in het RGB blok een geheugen dat ieder binnenkomend beeld inleest en vervolgens twee keer snel achter elkaar op het beeldscherm zet.

Een meer uitgebreide beschrijving van analoge TV systemen is te vinden in [1].

III. State-of-the-art IC's

De markt voor TV IC's is verdeeld in drie segmenten: low-end, mid-end en high-end. De low- en mid-end IC's worden toegepast in 50Hz TV's, de high-end IC's zijn uitsluitend voor gebruik in 100Hz TV's. Hoe lager het marktsegment hoe meer functies zich in één IC-huisje bevinden. Naarmate het marktsegment van de TV hoger wordt zijn de functies over meer IC's verdeeld. Dit maakt het voor een TV fabrikant mogelijk om op eenvoudige wijze onderscheidende functies aan een TV toe te voegen. Te denken valt hierbij aan functies als scherpteverbetering of ruisreductie.

Voor het allerlaagste marktsegment worden twee IC's, een analoge signaalprocessor en een microcontroller in één huisje, een zogenaamde MCM (Multi Chip Module), gestopt. In fig. 3 staat een dergelijke module afgebeeld. Deze constructie heeft het voordeel dat zowel de (analoge) signaalprocessor als de (digitale) microcontroller in een voor die functies optimaal IC proces gemaakt kunnen worden. Dit levert grote kostenbesparingen op voor de IC fabrikant. Voor de TV fabrikant is dit gunstig omdat hij slechts één component heeft, waarmee bovendien een kleinere en eenvoudiger print te maken is



Figuur 3. MCM met twee IC's

In fig. 4 staat een mid-end state-of-the-art analoge signaalprocessor voor 50Hz TV afgebeeld. Omdat voor een 50Hz TV er geen noodzaak is om het signaal te digitaliseren, wordt in een 50Hz TV het signaal normaliter volledig analoog verwerkt. In een 100Hz TV moet het signaal wel gedigitaliseerd worden omdat het in een geheugen opgeslagen moet worden. Afhankelijk van de architectuur van zo'n TV wordt het signaal dan alleen voor het beeldgeheugen gedigitaliseerd of wordt ook (een deel van) de signaalprocessing digitaal gedaan.

De in fig. 4 afgebeelde processor bevat alle functies die in fig. 2 binnen de gestreepte rechthoek staan. Dit IC bevat dus alle analoge functies, behalve de tuner en de vermogensversterkers, om een TV te maken. Het IC kan dan ook gekarakteriseerd worden als een systeem op silicium met een analoog datapad en een digitaal controlpad. Alle bewerkingen op het signaal worden met analoge circuits gedaan, maar alles daaromheen gebeurt zoveel mogelijk digitaal. Eén reden daarvoor is dat in het IC zo'n 25 afregelpunten en 70 schakelaars zitten. Als ieder van deze afregelingpunten en schakelaars met een eigen pin op het IC bediend zou moeten worden, zou dat dus meer dan 100 pinnen kosten. Daarom wordt het IC bestuurt via een zogenaamde I^2C bus. Dit is een tweedraadsbus waarmee alle afregel- en schakelsignalen het IC ingevoerd worden. Dit bespaart veel hardware en zorgt er bovendien voor dat het IC eenvoudig via software te bedienen is. De functie van de 25 potentiometers van de afregelpunten wordt in dit IC uitgevoerd door 25 6-bits DACs. De afregelpunten zijn overigens voor afregelingen aan externe componenten zoals de beeldbuis en om gebruikersinstellingen zoals geluidsvolume in te stellen. Alle circuits in het IC worden binnen hun gespecificeerde nauwkeurigheid gebracht door interne, automatische afregelcircuits.

Het afgebeelde IC wordt gemaakt in een BiCMOS proces met een minimale lijnbreedte

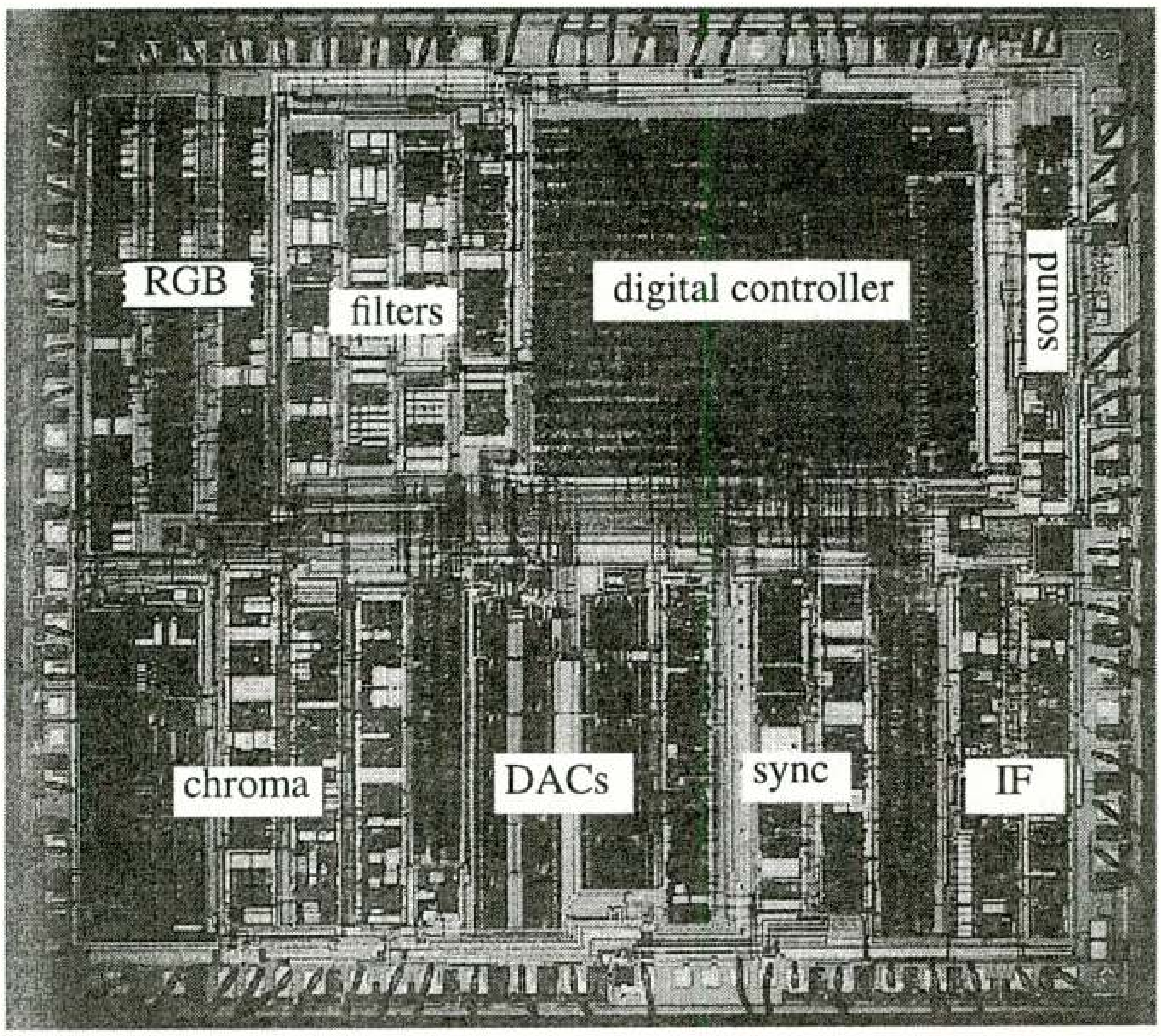


Fig. 4. IC foto van een state-of-the-art analoge TV signaalprocessor

van 0,6μm en bevat ruim 50.000 componenten. Dit lijkt in het tijdperk van microprocessoren met miljoenen transistoren niet erg veel, maar men dient zich wel te bedenken dat analoge circuits volledig met de hand ontworpen worden en dat er geen circuits in dit IC zitten die -tig keer gecopiëerd zijn.

Het IC werkt met een voedingsspanning van 8V en trekt zo'n 130mA. Meer dan 95% van deze stroom wordt gedissipeerd in de analoge circuits. De digitale circuits zijn voornamelijk laagfrequente besturingscircuits en trekken derhalve weinig stroom.

In [2] wordt een voorganger van het hierboven beschreven IC gedetailleerd beschreven.

IV. Trends

De belangrijkste trend van dit moment is het beperken van de dissipatie. Dit is om twee redenen belangrijk. Ten eerste omdat de TV makers IC's met kleinere huisjes willen hebben. De huidige generatie IC's dissipeert ongeveer 1W (8V*130mA). Dit is de maximale dissipatie die de huidige IC huisjes kunnen verdragen. Ten tweede omdat er meer functies in de IC's geïntegreerd moeten worden.

Om de dissipatie te beperken zullen nieuwe generaties TV IC's ontworpen worden voor een voedingsspanning van 5V. Dankzij de verbeterde eigenschappen van de nieuwste IC processen kan daarbij tegelijkertijd de stroom verlaagd worden. Het gecombineerde effect van lagere voedingsspanning en lagere voedingsstroom schept voldoende ruimte voor het gebruik van kleinere omhullingen en het toevoegen van extra functies.

Een andere trend is het meer en meer digitaliseren van de functies rondom het datapad. Zoals boven al beschreven is zijn veel regelfuncties nu al digitaal. Dit zullen er in de nabije toekomst nog meer worden.

V. Innovaties

Wat voor innovaties zitten er voor de analoge TV IC's van het derde millennium in het vat?

Een uitputtende lijst geven is helaas niet mogelijk, daarom zullen slechts enkele van de belangrijkste besproken worden.

Kleurdecoder met één extern kristal

Hierboven is beschreven dat de kleurinformatie van het TV signaal gemoduleerd is op een hulpdraaggolf. Over de hele wereld zijn in totaal vier verschillende frequenties voor deze hulpdraaggolven in gebruik. De huidige kleurdecoders werken met vier externe kristallen om deze frequenties op te wekken. In de nieuwe IC's zullen deze frequenties met één extern kristal en een (digitale!) frequentiesynthesiser opgewekt worden.

Kamfilter

Dit is een filter dat de bekende kleurenwaaier in streepjesoverhemden kan elimineren. Veel (vooral de wat duurdere) TV's hebben nu al een kamfilter. Door deze functie in de signaalprocessor IC's te integreren wordt deze functie veel goedkoper en kan daardoor aan een groter deel van de markt aangeboden worden. Dit filter vergelijkt de informatie in opeenvolgende lijnen met elkaar en kan zo, ondanks de overlap van het chrominantiespectrum met het luminantiespectrum (fig.1b), de kleur- en helderheidssignalen veel beter van elkaar scheiden dan met "standaard" filters mogelijk is.

Continuous Cathode Calibration

Dit is een systeem om de beeldkwaliteit van de TV over de gehele levensduur constant te houden. Nu wordt een systeem gebruikt dat er voor zorgt dat gedurende de gehele levensduur van de TV zwart zwart blijft. Dat wil zeggen dat het beeld niet steeds donkerder of helderder wordt. Wit wordt nu echter niet continu bijgeregeld. Daardoor kan de kleurweergave van het beeld wel verslechteren in de loop der jaren. Het nieuwe systeem regelt zowel wit als zwart bij, waardoor zowel de helderheid als de kleurweergave constant blijft.

Afregelvrije IF

De huidige TV IC's hebben nog één afregeling die handmatig, of door een robotarm, uitgevoerd moet worden: de vrijloopfrequentie van de oscillator van de PLL in het IF circuit. In de volgende generatie wordt deze afregeling vervangen door een automatische afregeling. Deze afregeling gebruikt het kristal van de kleurdecoder als referentiefrequentie.

IF voor digitale video signalen

Tijdens de overgangsfase van analoge TV naar digitale TV zullen TV's nodig zijn die beide systemen aankunnen. Daarom zullen toekomstige generaties analoge TV IC's een IF circuit krijgen dat zowel analoge als digitale signalen naar de basisband kan terugzetten. De digitale signalen worden vervolgens in digitale IC's verwerkt, de analoge signalen kunnen, afhankelijk van de keuze van de TV fabrikant, analoog of digitaal verwerkt worden.

SVGA interface

PC's en TV's groeien op dit moment naar elkaar toe. Daarom is er een groeiende belangstelling voor TV's die als monitor voor een PC kunnen dienen. Door het kleinere aantal beeldpunten van een TV beeldbuis is deze echter alleen geschikt als presentatiemonitor, niet als werkmonitor. Om een TV geschikt te maken voor de SVGA signalen van een PC moeten de circuits die de afbuigspoelen van de beeldbuis aansturen geschikt gemaakt worden voor variabele frequenties in plaats van slechts één vaste frequentie. Dit klinkt eenvoudiger dan het is, omdat dat in een PC monitor tenslotte ook gebeurt. Maar de vermogens die bij een TV nodig zijn, zijn groter dan die bij een PC. Het vermogen voor de afbuiging is groter (omdat voor deze functie meestal een TV met groot beeldscherm gebruikt wordt) en bovendien geeft een TV meer licht dan een PC. Daarom zijn nogal wat beveiligingen nodig om er voor te zorgen dat de componenten die dit vermogen moeten leveren niet beschadigd kunnen raken.

MCM datalink

Tussen IC's die in één MCM zitten moet vaak veel digitale informatie uitgewisseld worden. Als alle signalen die uitgewisseld moeten worden apart overgestuurd worden kost dit al gauw tientallen draden. Daarvoor is in een MCM geen plaats. Daarom wordt voor deze toepassingen een datalink ontwikkeld die de data van vele draden gemultiplexed kan oversturen op één draad die vele honderden megabits informatie per seconde aankan.

I_{CCQ} testen

Alle IC's die door een IC fabrikant verkocht worden, worden twee keer getest. De eerste keer als alle IC's nog op de plak zitten en de tweede keer nadat ze in plastic gegoten zijn. Naarmate een IC meer functies bevat wordt het testen steeds tijdrovender. Ten eerste omdat de functies die vroeger in een aantal IC's zaten nu in één IC zitten. Ten tweede omdat veel signalen die voorheen als signalen tussen IC's liepen interne signalen zijn geworden en dus niet meer observeerbaar zijn. Om die signalen toch te kunnen testen moeten allerlei testopties in de IC's worden ingebouwd. Dit kost overhead in het IC. Om zowel de testoverhead als de testtijd zoveel mogelijk te beperken is een testmethode ontwikkeld die door het vergelijken van de stromen, die in de afzonderlijke circuits binnen een IC lopen, kan bepalen of een IC goed of fout is. Deze methode maakt gebruik van het feit dat binnen een IC de componenten binnen zeer nauwe grenzen aan elkaar gelijk zijn. Hierdoor zullen dus ook de stromen die door de afzonderlijke circuits lopen binnen nauwe grenzen aan elkaar gelijk zijn.

Referenties

[1] J. Davidse, Elektronische beeldtechniek, Utrecht: Prisma-Technica, 1973.

[2] J.P.M. van Lammeren en B.P.J.M. Motté, "Multi-standard video front end", IEEE Trans. Cons. El., pp. 190-196, Augustus 1991.

De auteur



Joop van Lammeren werd in 1960 in Papenveer geboren. Hij studeerde in 1983 af bij de Vakgroep Elektronica van de TH Delft. Sinds 1984 werkt hij bij Philips Semiconductors in Nijmegen aan de ontwikkeling van analoge en mixed-signal IC's. Momenteel is hij Product Team Leader van het High-End Video Product Team.



Impressies

door: Cicero Vaucher
Group Integrated Transceivers
Philips Research Eindhoven

De 24e European Solid State Circuits Conference is in Den Haag gehouden, van 22 t/m 24 september. De ESSCIRC is een traditionele conferentie waar Universiteiten en bedrijven hun recente ontdekkingen, uitvindingen en ontwikkelingen op het gebied van micro-elektronica presenteren aan de technisch-wetenschappelijke wereld. Traditiegetrouw ligt het technisch-inhoudelijke zwaartepunt bij de analoge elektronica, varierend van RF-CMOS tot CMOS imagers en sensors. De 1998 editie van de ESSCIRC was georganiseerde door de Delft University of Technology/DIMES, in samenwerking met Philips Research Laboratories Eindhoven. De Organisatoren hebben als thema voor de Conferentie `Challenges for the Next Millenium' uitgekozen. Het idee was om verschillende aspecten van de (micro-elektronica) toekomst de revue te laten passeren: Trends, Breakthroughs en Directions. Om dat te bewerkstellen zijn er negen `Invited Speakers' gekomen om hun werk te presenteren, en hun visie over de toekomst te laten horen. Ik zal hier niet op alle negen voordrachten in gaan. Ik zal echter relevante en/of vernieuwende boodschappen - naar mijn eigen visie - vermelden. Wat trends betreft heeft Prof. W. Kaiser van UCLA een voordracht gehouden over Wireless Integrated Network Sensors (WINS). Het is een betrekkelijk breed project met de bedoeling om sensors van een radio interface te voorzien. Als je dat combineert met low-power signal processing dan kom je al gauw tot een reconfigurabel systeem (concept) dat in verschillende omgevingen toegepast kan worden, van fabrieken tot oorlogsschepen en tot in het huis! Ultra low-power bouwblokken zijn natuurlijke een vereiste, want een sensor zal wel drie jaar mee moeten gaan voordat je er een nieuw batterijtje in moet stoppen. Er zijn enkele micro-watt bouwblokken gepresenteerd: sigma-delta converters, DSPs, Colpitts oscillatoren en mixers, allemaal in standaard CMOS. Over het tuning system is niet gesproken. Een vernieuwend aspect voor de `radio jongens' is dat de eisen qua phase ruis en verzonden vermogen anders zijn dan `normaal', omdat de afstand tussen de transceivers in de orde van tientallen meters ligt.

Heel anders was de voordracht van S. Borkar, van Intel. Die ging over `Technology Trends and Design Challenges for Microprocessor Design'. Hij voorspelt dat de *shrinking trends* in processing doorgaan, waardoor de gate delays verder om laag gaan, en de snelheden natuurlijk verder omhoog. Dat leidt tot steeds hogere klokfrequenties en grotere complexiteit, wat een verhoging van de dynamische dissipatie impliceert. Verder, door verlaging van de drempelspanningen gaat de lekstroom in de gates flink omhoog wat tot een wezenlijke verhoging van de statische dissipatie leidt. Volgens Mr. Borkar's extrapolaties zullen deze trends al in 2001 leiden tot microprocessoren met 150 W dissipatie en 100 A voedingstromen. De echte uitdaging zit volgens hem in het vinden van goedkope en efficiente technieken om de energie uit de IC te halen. Aan de andere kant, de voeding moet de stroom leveren, en die stroom moet ook in de chip worden verdeeld. In zijn woorden, `complexity could be the show stopper'.

Op woensdag werden de invited speakers geacht om nieuwe technologieën of 'breakthroughs' te presenteren. K. Hart van Philips Research heeft een voordracht gehouden over "All-Polymer Integrated Circuits", die men ook wel plastic electronics zou kunnen noemen. Er is inmiddels een proces ontwikkeld dat enkel polymeren bevat, en waar niet meer dan drie maskerstappen nodig zijn. Resultaat is dat de chips en wafers zeer buigzaam zijn, en het produktieproces zeer goedkoop. Dat opent de deur voor o.a. toepassingen in de consumenten industrie, zoals tagging van goederen en anti-diefstal beveiliging. Op dit moment is de minimale dimensie van de transistoren (PMOS) 2um. Met enkele bouwblokken is een functionele demonstrator gerealiseerd; een 15-bit programeerbare code generator. De maximale frequenties liggen nog wel laag, in de orde van 100 kHz, maar dat lijkt voldoende te zijn voor veel toepassingen. Uitdagingen blijven er toch voor de technologen, namelijk om polymeren te vinden met een hogere ladingsmobiliteit, en tegelijkertijd de kosten laag te houden.

De tweede verhaal ging over nanoelectronics. Prof. Goser van TU Dortmund heeft een overzicht gegeven van devices welke opvolgers voor de Si-MOSFET zouden kunnen zijn: resonant tunneling transistors (RTT's), single electron transistors (SET's), en quantum cellular automata (QCA). Toepassingen voor RTT devices zullen in ultra-snelle, state-of-the-art logic schakelingen en geheugens kunnen zijn. SET's zouden toegepast kunnen worden in lage vermogen DRAMs (>16 Gbit), en QCA's in ultra-dense logic. De sleutel voor het succes van deze technieken is wel of geen compatibiliteit met mainstream silicium processen. Een van de vele uitdagingen om zover te komen is het opzetten van een adequate ontwerpmethode voor nanoelektronica; dit omdat de fysische achtergrond elders ligt dan gewoonlijk, namelijk in de quantum mechanica.

Back to reality; donderdag heeft H. Veendrik van Philips Research de voordracht "Digital goes Analog" gehouden. Zijn stelling is dat, als de complexiteit van IC's blijft groeien op dezelfde manier zoals sinds 1960, wij binnen tien jaar chips met 1 miljard transistoren zullen zien. Dat zal natuurlijk niet zonder consequenties zijn, zowel voor de `system design aspects - managing the complexity', als voor de `physical design aspects - achieving a functional device'. Om de designs manageable te houden is er vraag naar geintegreerde HW/SW development tools, system level synthese en -natuurlijke- design reusability. Intellectual Property (IP) cores zullen wel eens een bottleneck kunnen worden, want je moet ze natuurlijke ook kunnen testen, zelfs als ze van een andere firma afkomen. Clock synchronisatie in verschillende clock domeinen is ook een uitdaging op zich, en natuurlijk on/off chip ruis, interferenties en EMC. Volgens hem is een `analoge' benadering van de digitale functies nodig, om het betrouwbaarheidsniveau van toekomstige chips hoog genoeg te kunnen houden.

Ik zal nu ingaan op enkele papers van de reguliere sessies, met name papers die relevant zijn voor RF toepassingen. In de RF CMOS sessie zijn er enkele papers gepresenteerd die de feasibility van RF CMOS voor telecom toepassingen (tot 2 GHz) aantonen. J. Janssens et al., afkomstig van de KU Leuven, heeft een I/Q down conversion mixer voor DCS 1800 gepresenteerd. De mixer heeft een single-ended RF input, werkt met lage LO niveaus (-8dBm), en verbruikt 8 mA.

F. Piazza en P. Orsatti, van de ETH Zürich, hebben twee papers laten zien met ontwerpen voor GSM 900 MHz. F. Piazza liet een single-ended RF input double balanced mixer zien met een NF = 13dB, IP3 = 7.5dBm en Idd = 4mA.

P. Orsatti heeft een IF keten gepresenteerd met een AGC range van 80 dB, maximum voltage gain 89 dB, NF = 3.8dB en Idd = 5.5 mA. De auteurs claimen dat een combinatie van deze bouwblokken tot een ontvanger kan leiden die amper 25 mA verbruikt, wat volgens hen lager is dan de meeste bipolaire oplossingen in de markt.

K. C. Tsai et al., van Berkeley University, heeft een 1.9 GHz, 1W Class E power amplifier in 0.35 um CMOS laten zien. De versterker werkt als een oscillator gekoppeld aan het ingangssignaal. De versterker heeft een PAE van 48%, en gebruikt bondwire inductors om een resonantie circuit te bewerkstelligen.

Betreffend RF Si Bipolair is het paper van H.A. Ainspan et al., van het IBM T.J. Watson Research Center te melden. Het betreft een 5.5 GHz LNA in een SiGe BiCMOS proces. Dit proces heeft een ft van 45 GHz en een fmax van 60 GHz. De LNA gain is 14.1 dB, NF = 2.4 dB, IP3= 1.4 dBm en Icc = 4.7 mA. Dezelfde auteur heeft ook een ander paper laten zien, met twee volledige geïntegreerde VCO's, een voor 5 GHz (15% tuning range, -94 dBc/Hz@100kHz), en de andere voor 17 GHz (3.6% tuning range, -84 dBc/Hz@100kHz) wireless applications. Mogelijke toepassingen van deze bouwblokken zouden de Hyperlan in Europe (5.15-5.3, 17.1-17.3 GHz), en de ISM US band (5.725-5.850 GHz) kunnen zijn.

Wat mij opviel was de grote hoeveelheid publikaties van Nederlandse Universiteiten en bedrijven binnen het vakgebied oscillatoren. Philips Research, TU Twente en TU Delft hebben meerdere publikaties gehad die verschillende aspecten benaderen, varierende van nieuwe topologies, CAD design methoden, tot fundamentele device eigenschappen, zoals de publicatie van S. Gierkink et al. (TU Twente) `Reduction of Intrinsic 1/f Device Noise in a CMOS Ring Oscillator'. Deze liet zien dat de 1/f ruis niveau afhankelijk is van hoe hard een MOS transistor uitgeschakeld wordt - een fenomeen dat tot nu toe nagenoeg onopgemerkt was, en als zodanig nog niet in CAD tools is opgenomen.

De ESSCIRC zal volgend jaar in Duisburg plaatsvinden. Het valt te hopen dat het er ook zo interessant en levendig zal zijn als in Den Haag.

Hierbij willen wij gaarne onze dank betuigen aan de heer Vaucher, die deze bijdrage op verzoek van de redactie heeft opgesteld.

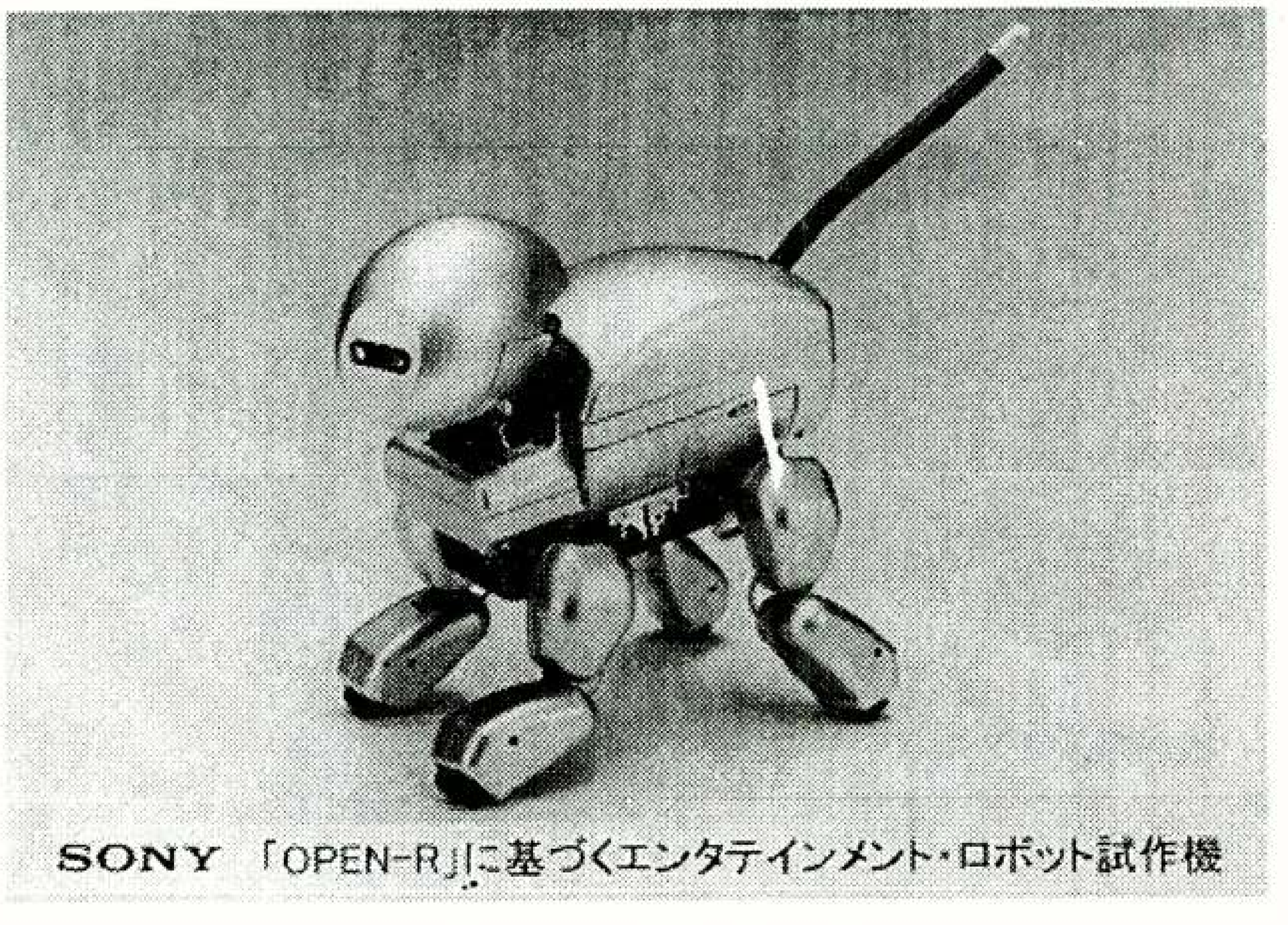
De redactie

Robothond

Eric van Kooij

Dit artikel werd overgenomen uit Technieuws iaargang 36, nummer 7
Publicatie van het Ministerie van Economische Zaken

Het hebben van een huisdier kan naast aangename aspecten ook vervelende kanten hebben. Voor sommigen vergt met name de verzorging van een huisdier soms te veel moeite. Voor deze groep mensen heeft het Japanse bedrijf Sony nu een oplossing gevonden. Onlangs kondigde Sony aan een prototype robothond, zoals te zien in Figuur 1, te hebben ontwikkeld. De robothond kan net als een echte viervoeter lopen, zitten, rollen en andere hondse bewegingen uitvoeren, maar hoeft niet te eten of te worden uitgelaten. De activiteiten die de robothond kan ondernemen, kunnen worden aangepast aan de wensen van zijn baas. De 'lichaamsdelen' kunnen worden vervangen en de geheugenkaart kan worden verwisseld. De baas kan zijn huisdier aansturen met behulp van een afstandsbodiening. In het jaar 2000 zal deze hond in de winkel te koop zijn.



Figuur 1. Robothond

OPEN-R architectuur

In juni kondigde Sony Corporation aan een OPEN-R architectuur voor amusementsrobots te hebben ontwikkeld. Het kenmerk van deze architectuur is dat het de gebruiker de mogelijkheid biedt om de hardware componenten van de systeemconfiguratie aan te passen aan de gewenste vorm en functie van de robot. De relevante sottwarecomponenten die het gedrag en de bewegingen van de robot bepalen zijn in de hardware ingebouwd. Deze modulaire opbouw van hardware en software is het belangrijkste verschil van de OPEN-R architectuur ten opzichte van de architectuur van hedendaagse industriële robots. In Tabel 1 zijn de belangrijkste specificaties van de OPEN-R architectuur opgesomd.

De vier poten van de robothond, zoals te zien in Figuur 1, kunnen heel eenvoudig worden losgekoppeld en bijvoorbeeld door een module met wielen worden vervangen. De verschillende hardware componenten bevatten ieder specifieke data die de structuur, functie en positie van de module beschrijven. Zodra een nieuwe module is aangebracht, gaan de data via een seriële transmissielijn naar de CPU in het lijf. De data stellen de CPU in staat om de nieuwe hardware configuratie van de robot te herkennen en daardoor het

Technische specificaties van de Open-R architectuur	
Besturingssysteem	Aporios (real-time OS van Sony)
OPEN-R bus	10 pencontact
-data	2 pennen
data transmissie snelheid	12 Mbps
- klok	1 pen
klok frequentie	12 MHz
- stroomvoorziening van de bediening	3 pennen (waarvan 1 voor aarding)
spanning / maximale stroomsterkte	3,3 V/ 1 A
- stroomvoorziening van de mechanica	4 pennen (waarvan 1 voor aarding)
spanning / maximale stroomsterkte	5 V / 2 A
Geheugenkaart interface	geheugenkaart specificaties
Expansiekaart interface	pc-kaart specificaties

Tabel 1

basisgedrag en bewegingspatroon to bepalen dat daarbij hoort.
Deze 'plug-and-play' aansluitbaarheid maakt het onnodig om het software programma separaat te veranderen. Toch is het ook mogelijk om de software aan te passen aan de wensen die de gebruiker stelt aan het gedrag van de robothond. Door verschillende geheugenkaarten in de kaartgleuf van de CPU te steken, kan de robothond bijvoorbeeld worden omgetoverd van een lief huisdier tot een gevaarlijke waakhond. De geheugenkaarten hebben verschillende beeld- en geluidherkenningsprogramma's waardoor het gedrag van de robothond zich aanpast aan bepaalde situaties. Voorts is het mogelijk om behalve geheugenkaarten ook functionele expansiekaarten in de kaartgleuf van de CPU te steken. Als men bijvoorbeeld bij een aantal robothonden een netwerk expansiekaart inbrengt, kan de groep honden met behulp van een afstandsbediening de zelfde taken worden opgedragen.

Ingezonden mededeling.

Uit een recente mededeling in "Funkschau" blijkt, dat het Rundfunkmuseum in Berlijn is opgeheven. Ook het museum in Nijkerk bestaat niet meer.
Degenen die geïnteresseerd zijn in de geschiedenis van de radio, kunnen goed terecht in het Rundfunkmuseum in Havixbeck (vlakbij Munster). Ook in Leidschendam is een interessante, particuliere verzameling van historische radio-ontvangers te bezichtigen. Belangstellenden kunnen hiervoor kontakt opnemen met ons lid: J. van Staveren tfn. 079-3168165.

IP Telephony in the Business Environment

Philips Business Communications te Hilversum

Impressies opgetekend door onze correspondent Ir. J.P. de Vries

---

Bij de opening van de 466e werkvergadering door de avondvoorzitter Prof. Dr. Ir. van Etten, vestigde hij de aandacht van de ca. 35 aanwezige leden op de mogelijkheid van aanmelding voor werkvergaderingen via Internet. Na de constatering dat het openbare telefoonnet allengs meer en meer voor Internet- en andere data gebruikt gaat worden gaf hij het woord aan de eerste spreker, Ir Sybo Dijkstra van de Philips Business Communications.

Deze stelde in zijn welkomstwoord dat Philips Business Communications, hoewel minder bekend bij het grote publiek, een belangrijke speler op de wereldmarkt is. In de branche is het de grootste onderneming in Nederland, zevende in de wereld en vertegenwoordigd in 34 landen. In totaal maken 7 miljoen end users/aansluitingen gebruik van haar apparatuur.
De lezingen werden gehouden door resp.

- Ir. Sybo Dijkstra (De evolutie van de PBX)
- Ir. Pim Hesdahl (IP Telefonie in de bedrijfsomgeving)
- Ing. Frank Derks (H 323 Standaardisatie op IP telephony gebied).

Daarna werden enige demonstraties .verzorgd

De eerste spreker (Ir. Sybo Dijkstra) gaf een schets van de evolutie van de PBX of PABX (Private Automatic Branche Exchange of, in "PTT Nederlands": huisautomaat). Die automaat veranderde van, overwegend mechanisch werkende, "beldoos" tot een multifunctioneel software gestuurd verkeers centrum.
Het totale software pakket van de door Philips in de markt gezette PBX'n van de SOPHO serie(variërend in grootte van ruwweg een tiental tot tienduizend aansluitingen) heeft ca 10 miljoen coderegels. Deze software en de hardware voldoet aan de hoge beschikbaarheids normen voor professionele telecom apparatuur, zodat de betrouwbaarheid van een PBX dan ook groter is dan bij een gemiddeld computernetwerk.

In Nederland worden deze produkten door KPN geleverd onder de naam VOX.
Naast de functies van voornoemde "beldoos" kan deze moderne PBX ondermeer onderstaande functionaliteiten leveren:

- DECT draadloze communicatie,
- Virtual networking (a.h.w. één PBX voor op afstand van elkaar gelegen vestigingen),
- Call centre,
- Interfaces voor de PC.

Als belangrijke trend werd genoemd de overgang van PBX'n met leverancier-specifieke software naar een "Server based" opzet met meer gebruik van open standaard software. Voor grote eenheden leidt dit tot een "server based PBX"; voor kleinere systemen tot een All in One Server gebaseerd op PC platforrns.
Spreker besloot met op te merken dat men binnenkort een PBX zal introduceren, waarbij gesproken opdrachten gegeven kunnen worden, bijvoorbeeld "bel Pim", waarbij door spraakherkenning de PBX zowel de beller en de gebelde identificeert en (als de beller daartoe is bevoegd) de verbinding tot stand brengt.

Naar aanleiding van vragen werd geantwoord dat:

- De doorbraak van Internet voor verschillende toepassingen waarschijnlijk op verschillende tijdstippen zal plaatsvinden. Volgens spreker wordt de invloed van Internet voor de korte termijn overschat en voor de lange termijn onderschat.
- IP telefonie kan niet alleen binnen een PBX worden toegepast, maar ook op grotere afstanden; dit komt aan de orde in de volgende lezing.

In de tweede lezing (Ir. Pim Hesdahl : IP telefonie in de bedrijfsomgeving) werd aangegeven dat bij IP telefonie de telefonie, data, fax, video, audio en andere signalen door een IP Gateway

worden omgezet in pakketten met een TCP-IP overdrachts protocol.
Afgaande op de zich nu voltrekkende ontwikkelingen heeft Philips hier niet voor ATM maar voor TCP-IP gekozen. Voor bedrijfsnetten ziet men dit namelijk als de defacto standaard.

Door het toepassen van voice compression en door de pakket overdracht is voor telefonie, als er wordt gesproken, in de betreffende richting een overdrachtscapaciteit van ca 10 kBit/sec nodig. Stiltes en gesprekspauze's en de richting waarin niet wordt gesproken vergen geen capaciteit, dit in tegenstelling tot de conventionele telefonie.
Hierdoor wordtbij IP Telefonie de onderliggende transmissieinfrastructuur aanzienlijk efficienter gebruikt. Dit, en het feit dat voor interlokale verbindingen het Internet wordt gebruikt, kan leiden tot (zoals uit de getoonde voorbeelden naar voren kwam) een zeer grote kostenbesparing ten opzichte van conventionele telefonie. Bij (bedrijfs) telefoonverkeer met de USA is de kans nu al groot dat een deel van de verbinding zonder dat men dit weet, cq. merkt, deels via IP loopt.

Een tweede voordeel is dat de IP Gateway alle telecommunicatie signalen (voice, video, audio, en data) omzet in IP pakketten. Alles kan over één infra structuur worden getransporteerd en via één end user device worden ontvangen.
De PC (met telefonie functie's) wordt het nieuwe telefoontoestel. Switching en routering geschieden hierbij door middel van IP; de IP gateway verzorgt de koppeling met andere toestellen, de conventionele telefoon en met bijv. de reeds eerder genoemde SOPHO centrales.
Als voorbeeld van de mogelijkheden werd een opzet voor een Teleworker Service gegeven, die bereikbaarheid verschaft van zowel de PC op kantoor als thuis via één nummer en met de faciliteit van automatische doorschakeling. Door het IP protocol met de pakket overdracht is voor de verbinding naar de woning één telefoonlijn voldoende voor telefoon en PC.

Als laatste werd aan de orde gesteld dat de kwaliteit en beschikbaarheid van conventionele bedrijfs-telefonie hoog is. Voor IP telefonie moeten kwaliteit en beschikbaarheid van zowel hard- en software eigenlijk nog hoger zijn dan nu het geval is.

Naar aanleiding van de vele vragen werd ondermeer het onderstaande geantwoord:

- IP apparatuur wordt veelal door Cisco geleverd; Philips heeft eehter een belangrijke positie t.a.v. de nodige embedded software.
- De koppeling tussen conventionele en nieuwe technieken zal nog jarenlang nodig zijn.
- Ook bij IP telefonie zijn maatregelen voor congestie beheersing noodzakelijk. Verbindingen tussen bepaalde IP nummers kunnen voorrang krijgen.
- Doordat vooral internationale IP telefonie goedkoper is zal de komst daarvan druk zetten op de telefoontarieven en de PTT's zullen zelf ook IP faciliteiten gaan aanbieden.
- Als gevolg van de combinatie van DECT, GSM en IP telefonie kan er in een verbinding een aantal compressie systemen in cascade voorkomen. Het is gebleken dat de spraakkwaliteit toch voldoende goed blijft.

Na de pauze vervolgde ing. Frans Derks met H 323, Standaardisatie op het gebied van IP telefonie.
De IP standaardisatie is omschreven in de ITU Aanbeveling H 323. Deze aanbeveling gaat daarvoor uit van een zgn. Reliable of Unreliable transportlaag, met respectievelijk voor de eerste een protocol gebaseerd op de Aanbeveling Q 931 en voor de tweede: RTCP.
De Aanbeveling is bedoeld voor Multimedia communicatie via pakketten (voornamelijk IP) en wel point-point, point-multipoint, en conference mode.

H 323 omvat en koppelt een serie van ITU Aanbevelingen. Voor IP Telefonie zijn de belangrijkste: H 225, waarin de methode wordt aangegeven om voice informatie te coderen en in pakketten te verpakken. H 245 is een controle protocol voor Multimedia en T 120 is het transmissie protocol voor Multimedia data.
Verder zijn de aanbevelingen uit de G en H series van belang voor respectievelijk de audio en video codering. De volgende elementen zijn in H 323 omschreven: Terminals, (IP) Gateways, Multipoint Control Unit en Gate keeper.

Voor de Terminal is spraak overdracht verplicht, ca 6 kBit/sec met de low bitrate codering. Video en data is optioneel met codec's volgens de betreffende ITU Aanbevelingen.

Door onderhandeling tussen de betreffende terminals kan (voor een sessie) ook het gebruik van een ander type codec worden overeengekomen.

De Gateway verzorgt het omzetten van bijvoorbeeld conventionele telefonie, fax, video, audio en data naar IP pakketten, respectievelijk de H 323 omgeving.

De Multipoint Control Unit (MCU), fungeert als mixer en controle eenheid voor (multipoint) Conferencing.

De Gate keeper is optioneel. Deze regelt de toegang tot het netwerk en de bijbehorende bevoegdheden, zoals het vanaf een bepaalde aansluiting naar het buitenland bellen, een Conferentie opzetten e.d.

Ten slotte constateerde spreker dat hoewel het Internet een defacto standaard is, ITU T met de H 323 Aanbeveling een goed kader heeft opgezet. Het vormt tevens een goede basis voor verdere uitwerking, en dat wordt ook erkend.

Na de derde lezing werden de aanwezigen ten behoeve van de demonstraties in twee groepen ingedeeld. In de eerste groep Long distance IP telephony, Web call centre en Web assisted telephony. In de tweede groep IP telephony voor: PC - PC, Ethernet phone met daartussen een IP koppeling, Ethernerphone - PC, en PC - PBX.

Bij de demonstraties bleek zoals eerder gesteld dat bij cascadering van een aantal spraakcoderingen de kwaliteit voldoende goed blijft. Doordat begin- en eindpunt van de verbinding zich op één plaats bevonden viel de vertraging extra op. Zodra de beide sprekers elkaar niet meer direct konden horen en zien was dit effect minder duidelijk.
Een deel van deze vertraging wordt veroorzaakt door de software van de PC platforms, bv 500 msec. met Windows 95 en 100 msec. met Windows NT. Microsoft wil dit gezien hun belang in IP Telephony gaan verbeteren.

Bij de afsluiting werd nader aangegeven dat IP telefonie het mogelijk maakt om bij het raadplegen van een Web page direct contact op te nemen met een Call centre door een "telefoon" symbool aan te klikken. Zo kan de Internet informatie interactief worden aangevuld door contact met een operator zonder dat daarvoor apart moet worden opgebeld.

Tenslotte bedankt de voorzitter de sprekers, overhandigt de gebruikelijke geschenken en deelt mee dat de volgende werkvergadering (over het opruimen van landmijnen) op 3 november bij FEL TNO wordt gehouden en sluit de vergadering.

LEDENMUTATIES

Voorgestelde leden:

H.A. Aalderink	Galjoenkade 15	2725 CA	Zoetermeer
B. Arts	Jan Tooropstraat 35	5642 AJ	Eindhoven
ir. E. Bottelier	Erasmusstraat 65	3822 BC	Amersfoort
prof.drs. Th. Bruins	Laan van Alkemade 7	2341 LJ	Oegstgeest
ing. M. Dominicus	Arkelweg 1	4321 TV	Kerkwerve
J.P. van Gassel	Peperstraat 9	5975 BS	Sevenum
ing. M.F.H. de Gier	Anemoonstraat 8	5615 AM	Eindhoven
A.J.K. Groot Bluemink	Hovenierplein 8	5061 ZK	Oisterwijk
ing. H.W.P. Fleuren	Gelrestraat 7 a	6585 XM	Mook
I.F.C. Haubrich	Avondroodstraat 26	5641 HB	Eindhoven
J.A.M. Hilgers	Kleine Berg 44	5611 JV	Eindhoven
N.W. de Jong	Balsemienplein 15 a	5644 LE	Eindhoven
ing. R.J. Krop	Vossenweg 12	6721 BN	Bennekom
L.A.C. Landmeter	Jan van Riebeecksingel 12	5223 HC	Den Bosch
S.M. Madani	Floraplein 60	5644 JV	Eindhoven
ing.R.F. Sanders	Vestdijk 35 G	5611 CA	Eindhoven
ing. R.M.G. Snijders	Leenderweg 271	5643 AJ	Eindhoven
M. Stam	Kervell Aar 3	5467 BK	Veghel

Nieuwe adressen van leden:

ir. D. Beaufort	Schenkkade 214	2595 AT	's-Gravenhage	
ing.ir. E.B.G. Bras	Stationsweg 73	3151 HR	Hoek v. Holland	
ir. J. Dijk	Burgemeester Hobolaan 11	5305 CP	Zuilichem	
G.J.C. Donk	Apartado 300	03700-	Denia	Spanje
ir. L.D.J. Eggermont	De Speldenmaker 19	5506 CE	Veldhoven	
dr.ir. P.E. de Haan	Eendekroos 64	9207 DT	Drachten	
ir. P.J. Haubrich	Blutenstrasse 10/1	D-71384	Weinstadt-Schnait	Duitsland
ir. G.M.J. Havermans	Roelofslaantje 8	1411 HA	Naarden	
ir. M. Hendriks	Jonker Bolpoort 22	3833 ZB	Leusden	
ir. K.H.W. Pasman	Wrightlaan 5	2289 KJ	Rijswijk	
J. van Rees C/o PTT Telecom Netherlands Citra Graha				
11 th Floor, suite 1101-1102 Jl.Jend. Gatot Subroto, Kav 35-36 Jakarta 12950 Indonesia.				
ir. B. Rijsdijk	Geel-Groenlaan 135	2718 BT	Zoetermeer	
ir. J.S. van Sinttruyen	Keizer Karel Hof	4386 BE	Vlissingen	
ir. P.R.J.M. Smits	Zwolsestraat 408	2587 VK	's-Gravenhage	
ing. G.J. van Velzen	Postbus 45	4840 AA	Prinsenbeek	
A. van Zelst	Oudestraat 12	5161 TB	Sprang-Capelle	

JOINING AN IEEE SOCIETY FOR 1998

BECOMING A STUDENT SOCIETY MEMBER

AN INVITATION TO JOIN ONE OR MORE OF THE 36 IEEE SOCIETIES

Now is an ideal time to maximize your 1998 IEEE membership by joining one or more of the IEEE Societies. You gain valuable technical information you might otherwise miss—through low-cost special publications, meetings and conferences, and personal contacts.

IEEE STUDENTS PAY REDUCED FEES

The Student membership fee to belong to a Society and receive the basic publication(s) included with the Society fee is (approximately) 50% of the fee paid by other members of the Society. Most additional Society publication options are available to Student members for (approximately) 75% (some less) of the member prices.

Society memberships and subscriptions all have a Dec. 31, 1998 expiration date. Applications received after Sept. 1998 receive a Dec. 31, 1999 expiration date.

Prices for the following publications are listed on page 16:

IEEE Spectrum (Extra copy)
Proceedings of the IEEE
IEEE Potentials

ABBREVIATIONS

Trans.	—	*Transactions* of the named Society.
FREQ	—	Issues per year.
S CODE	—	Represents the Society code or subscription code on publications.
PUB ID	—	*First three digits* - identifies each publication. *Last digit* - defines publication format. 1 = Print edition • = Print and Electronic edition E = Electronic edition M = Microfiche edition Q = PLUS-Print, Electronic and CD-ROM C = CD ROM
Fiche	—	Microfiche edition. Describes the publication format. Each microfiche measures 148mm x 105mm containing images of up to 98 printed pages with a reduction ratio of 24:1. Available in positive transparency only. Air mailed to members outside of North America. Change last digit of PUB ID from 1 to 2 to receive fiche.

For Student membership in IEEE request a Student application from the IEEE Student Branch Counselor on campus or contact:

IEEE, Membership Development
P.O. Box 459, Piscataway, NJ 08855-0459 (USA)
or call (800) 678-IEEE or (732) 981-0060
or Fax (732) 981-0225
or E-mail: application-request@ieee.org

HOW TO JOIN IEEE SOCIETIES

To simplify payment of membership fees in Societies and rates when ordering publications, please refer to the Society membership and publication listings.

The publications offered by each Society, including the publications which are interdisciplinary in nature, are listed on pages 6 - 13. Other publications offered on a subscription basis are on pages 14, 15 and 16. Please be sure you record your Society membership(s) and subscription(s) properly on the application (page 17).

Society memberships and publication subscriptions are identified by a 7 digit numeric code. This numeric code consists of two parts - Society code (S) and Publication Identification code (PUB ID). Change last PUB ID digit to an M to receive Microfiche edition. For other formats see page 1.

An Example...

Suppose you wish to become a member of the Components, Packaging, and Manufacturing Technology Society during the full year payment schedule and receive the (a) print edition of the Transactions on Components, Packaging, and Manufacturing Technology, Part A and Transactions on Semiconductor Manufacturing and (b) the microfiche edition of Circuits and Devices Magazine. The ordering information for these publications is as follows:

Society Membership Fee includes **green highlighted** periodical(s) (if indicated) and/or newsletter if sponsored by Society. All other periodicals available only at extra cost to a Society member.	S CODE	PUB ID	FULL YEAR Sept. 1 Feb. 28 Pay	HALF YEAR Mar. 1 Aug. 31 Pay
COMPONENTS, PACKAGING, AND MANUFACTURING TECHNOLOGY (CPMT-021)				
Society Membership **Includes Society Newsletter**	**021**	**0211**	**$ 5.00**	**$ 3.00**
Trans. on Components, Packaging, and Manufacturing Technology, Part A	021	1641	8.00	4.00
Trans. on Components, Packaging, and Manufacturing Technology, Part B: Advanced Packaging	021	1651	11.00	6.00
Trans. on Components, Packaging, and Manufacturing Technology, Part C: Manufacturing	021	1671	4.00	2.00
Trans. on Applied Superconductivity	021	1521	14.00	7.00
Trans. on Semiconductor Mfg.	021	1451	9.00	5.00
Circuits and Devices Magazine	021	3131	16.00	8.00

For this example, the following would be entered on your application:

S CODE	*PUB ID*	*Fee*
021	*0211*	*$ 5.00*
021	*1641*	*$ 8.00*
021	*1451*	*$ 9.00*
021	*313M*	*$16.00*
	TOTAL	*$38.00*

An IEEE Student member may subscribe at the discounted Student-member price to only one additional full size copy or one additional microfiche copy of the same publication. The rate is the same for either print or microfiche. Requests for extra copies of a publication beyond this stipulation require payment of the non-member price.

Members receiving 15 or more Society publications will be asked to verify that they are for personal use only to be eligible for member rates.

Note: Microfiche editions are published after the print editions.

Call for papers

9th International conference on Artificial Neural Networks **ICANN 99**
7 - 10 september 1999 University of Edinburgh, UK

Scope: The conference will embrace research in the following areas:

Theory and Algorithms	Industrial, Commercial and Medical Applications
Neurobiology and Computational Neuroscience	Hardware and Neuromorphic Engineering
Cognitive Modelling	Control, Robotics and Adaptive Behaviour

Paper format
Authors wishing to contribute to the Conference should send an original and five copies of each paper by 1 February 1999 to the ICANN99 Secretariat.

Timetable

Deadline for the receipt of papers for assessment:
1 February 1999.

Notification of acceptance to authors :
29 March 1999

Final camera ready papers must be received:
14 May 1999

Secretariat:
ICANN 99 Secretariat,
IEE Conference & Exhibition Services
Savoy Place, London WC2R OBL, UK.

Tel: +44 (0) 171 344 8425/5469
Fax: +44 (0) 171 240 8830
e-mail: icann99@iee.org.uk

=========

Telecom 99 + Interactive 99 Exhibition and Forum
Palexpo, Halls 1 - 7
1218 Grand-Saconnex, Geneva, Switzerland
10 oktober - 17 oktober 1999

Contactadres:
Administration and Protocol
Ms Winnie Nicolas-Jomard
Tel: +41 22 730 6339/5962/6037
e-mail: winnie.nicolas-jomard@itu.int

=============

R &D in Europa
Vijfde kaderprogramma. (Thema 2)

EEN GEBRUIKERSVRIENDELIJKE INFORMATIEMAATSCHAPPIJ

Doelstelling
De doelstelling van het Information Society Technologies (IST) programma is het benutten van de voordelen van de informatiemaatschappij voor Europa, zowel door het versnellen van de ontwikkelingen, als de garantie dat aan de behoeften van individuen en bedrijven wordt tegemoetgekomen.
Het programma is opgebouwd uit vier samenhangende kernactiviteiten (key actions) voor R&D, aangevuld met langere-termijn onderzoek voor toekomstige en opkomende technologieën (FET) en ondersteuning voor de onderzoeksinfrastructuur. De integratie van het IST-programma met de andere programma's komt verder tot uiting door een aantal Cross-Programme Actions (CPA), die elk een meer specifieke doelstelling hebben.

Budget.
ca 791 miljoen ECU (ca f 1700 miljoen) als voorstel voor 1999

Een van de strikte voorwaarden om in aanmerking te komen voor voor subsidie van de Europese Commissie is samenwerking met een of meer partners van een van de andere lidstaten.

Voor meer informatie:
Senter/EG - Liaison
Postbus 30732, 2500 GS Den Haag.
Tel. 070 3610250
Fax. 070 3562811
e-mail: info@egl.nl
Homepage: http://www.egl.nl

Tijdschrift van het Nederlands Elektronica- en Radiogenootschap deel 63-nr.4-1998

INHOUD

DONATEURS VAN HET NEDERLANDS ELEKTRONICA- EN RADIOGENOOTSCHAP

ALCATEL

ALCATEL Nederland BV
Postbus 3292
2280 GG Rijswijk

PHILIPS

Natuurkundig Laboratorium
Postbus 80.000
5600 JA Eindhoven

ERICSSON

Ericsson Telecommunicatie B.V.
Postbus 8
5120 AA Rijen

ROHDE & SCHWARZ

Nederland B.V.
Postbus 1315
3430 BH Nieuwegein

HEWLETT® PACKARD

Hewlett-Packard Nederland B.V.
Postbus 667
1180 AR Amstelveen

SIEMENS

Siemens Nederland N.V.
Postbus 16068
2500 BB 's Gravenhage

kpn research

Postbus 421
2260 AK Leidschendam

Telpro+ Telecommunicatie

Telpro plus BV
Postbus 9433
1006 AK Amsterdam

LIBERTEL

Libertel BV
Postbus 1500
6201 BM Maastricht

TNO

TNO Fysisch en Elektronisch Laboratorium
Postbus 96864
2509 JG 's Gravenhage

NKF KABEL

NKF KABEL B.V.
Postbus 26
2600 MC Delft

Stichting Wetenschappelijk Radiofonds Veder
Rotterdam

Verder in de elektrotechniek

VEV/ELEKTROTECHNISCH VAKONDERWIJS
Postbus 275, 3860 AG Nijkerk

Hollandse Signaal Apparaten B.V.

Postbus 42

7550 GD Hengelo

Druk: Drukkerij Van Ek